



T.C.

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**ÇOK DOĞUM YAPMIŞ KADINLAR İLE HİÇ DOĞUM
YAPMAMIŞ KADINLARIN OMURGA EĞRİLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Gülüm SARGİN

ANATOMİ ANABİLİM DALI (VETERİNER PROGRAMI)

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Prof.Dr. Hüseyin KARADAĞ

İKİNCİ DANIŞMAN

Doç.Dr. Deniz DİRİK

VAN-2022

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇOK DOĞUM YAPMIŞ KADINLAR İLE HİÇ DOĞUM
YAPMAMIŞ KADINLARIN OMURGA EĞRİLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Gülüm SARĞIN
ANATOMİ ANA BİLİM DALI (VETERİNER PROGRAMI)
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Hüseyin KARADAĞ

İKİNCİ DANIŞMAN
Doç. Dr. Deniz DİRİK

VAN-2022

KABUL VE ONAY



ETİK BEYAN

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum **“Çok Doğum Yapmış Kadınlar İle Hiç Doğum Yapmamış Kadınların Omurga Eğriliklerinin Karşılaştırılması”** başlıklı tezim; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir. Bu tezdeki bütün bilgiler akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak hazırlanıp, bu kural ve ilkeler gereği, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yapılmış ve kaynak gösterilmiştir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin

Adı Soyadı: Gülüm SARĞIN

Tarih: 20/06/2022

İmza:

TEŞEKKÜR

Tez çalışma sürecimin başından sonuna kadar planlanmasında, araştırılmasında ve yürütülmesinde ilgi ve desteğini esirgemeyen, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren ve destekçi olan çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hüseyin KARADAĞ'a, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Ana Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Zafer SOYGÜDER'e, güler yüzüyle bilimsel alanda her an yanımda hissettiğim Sayın Doç. Dr. Gamze ÇAKMAK'a, Sayın Doç. Dr. Osman YILMAZ'a, Sayın Araş. Gör. Veysel DELİBAŞ'a, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Ana Bilim Dalı Sayın Doç. Dr. Deniz DİRİK'e, çalışmamın istatistik aşamaları boyunca bana yardımcı ve destek olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Canan DEMİR'e ve çalışmama destek veren Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaşı Tıp Merkezi Kadın Hastalıkları ve Doğum Polikliniğinde bulunan tüm çalışanlara, bugünlere gelmemi sağlayan anneme ve babama, tezimin her aşamasında beni destekleyen eşim Recep SARĞIN'a ve çocuklarım Yaren ve Eren'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Sargın G., Çok Doğum Yapmış Kadınlar ile Hiç Doğum Yapmamış Kadınların Omurga Eğriliklerinin Karşılaştırılması, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van, 2022. Yapılan bu çalışmada, 2021 yılı içerisinde Van YYÜ Dursun Odabaşı Tıp Merkezi Kadın Hastalıkları ve Doğum Polikliniğine gelen kadınlar üzerinde Spinal Mouse cihazı vasıtasıyla omurgaları incelendi. Postür analizinde Spinal Mouse ile elde edilen ölçümlerin sonuçlarının değerlendirmesi amaçlandı. Hiç doğum yapmamış kadınlardan 50, çok doğum yapmış kadınlardan (en az üç doğum yapmış kadın) 50 olmak üzere 30-35 yaş aralığında toplamda 100 kadın çalışmaya dâhil edildi. Postür, SM cihazı ile tek araştırmacı tarafından fleksiyon, dik ve ekstansiyon olmak üzere üç farklı pozisyonda ölçümler alınarak değerlendirildi. Kadınların ayakta durma sırasında alınan ölçümlerde torakal kifoz (TK), lumbal lordoz (LL), sakral kifoz (SK) açısı değerleri ile tüm omurganın sagittal dik pozisyon (SDP) duruşu değerlendirildi. Omurga ölçümlerinin dışında katılımcıların yaş, boy, vücut ağırlığı ölçümleri alındı. Ayrıca doğum yapmış kadınlarda son doğum yılı da öğrenildi. Çalışmadaki sürekli ölçümlerin normal dağılımları Shapiro-Wilk ($n < 50$) testi ile saptandıktan sonra ölçüm değerlerine parametrik testler uygulandı. Sürekli değişkenler bakımından grup ortalamalarını karşılaştırmada T-Testi, normal dağılım koşulu sağlanmayan durumlarda Mann Whitney U testi kullanıldı. Ölçümler arası ilişkileri belirlemek için Pearson korelasyon katsayıları hesaplandı. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı ve hesaplamalar için SPSS (ver:13) paket programı kullanıldı. Elde edilen bulgular sonucunda doğum yapmış kadınlar ile hiç doğum yapmamış kadınların ağırlık ortalamaları istatistiksel analiz sonucunda $p=0,001$ olup, anlamlı bulunmuştur. İki grup arasında açısal değerlerde farklılık olduğu, ekstansiyon pozisyonunda alınan ölçümlerde LL ($p=0,001$) ve SK ($p=0,003$) ile dik pozisyonunda alınan ölçümlerde de TK ($p=0,040$) ve LL ($p=0,001$) değerlerinde anlamlı bir sonuç elde edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Kadın, Omurga, Doğum, Omurga Eğrilikleri, Spinal Mouse

ABSTRACT

Sargın G., Comparison of Spinal Curvatures of Women Had Given Multiple Times and Never Given Birth, University of Van Yüzüncü Yıl, Institute of Healthy Science, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Anatomy, Doctoral Thesis, Van, 2022. In this study, the spines of women who came to Van YYU Dursun Odabaş Medical Center Gynecology and Obstetrics Polyclinic in 2020 were examined using the Spinal Mouse device. In posture analysis, it was aimed to evaluate the results of the measurements obtained with the Spinal Mouse. A total of 100 women between the ages of 30-35, 50 from women who have never given birth and 50 from women who have had multiple births (women who have given birth at least three times), were included in the study. Posture was evaluated with the SM device by taking measurements in three different positions: flexion, erect, and extension by three different researchers. The measurements performed during the standing of women in a certain age group showed the values of thoracic kyphosis (TK), lumbar lordosis (LL), sacral kyphosis (SK) angle and sagittal upright position (SDP) posture of the entire spine. Apart from spine measurements, age, height and body weight measurements of the participants were taken. In addition, the women who gave birth to October last year also found out. After the normal distributions of continuous measurements in the study were determined by the Shapiro-Wilk ($n < 50$) test, parametric tests were applied to the measurement values. The T-Test was used to compare the group averages in terms of continuous variables, and the Mann Whitney U test was used in cases where the normal distribution condition was not met. Pearson correlation coefficients were calculated to determine the relationships between the measurements. In the calculations, the statistical significance level was taken as $p < 0.05$ and the SPSS (ver:13) package program was used for the calculations. As a result of the findings obtained, the average weight of women who gave birth and never gave birth was $p = 0.001$ as a result of statistical analysis and it was found significant. There was a difference in angular values between the two groups, with LL ($p = 0.001$) and SK ($p = 0.003$) measurements taken in the extension position in the measurements taken in the upright position, a significant result was obtained in the TK ($p = 0.040$) and LL ($p = 0.001$) values.

Key words: Woman, Spine, Birth, Spinal Curvature, Spinal Mouse

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	II
ETİK BEYAN.....	III
TEŞEKKÜR.....	IV
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
İÇİNDEKİLER	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR	X
ŞEKİLLER LİSTESİ	XI
TABLolar LİSTESİ.....	XIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1.Columna Vertebralis’in Embriyolojisi	5
2.1.1. Prekartilaginöz (mezenkimal) evre	5
2.1.2 Kartilaginöz evre.....	6
2.1. 3.Kemik evre	6
2.2. Columna Vertebralis’in Anatomisi	7
2.2.1.Vertebaların ortak özellikleri	9
2.2.2. Pars cervicalis ve vertebrae cervicales.....	12
2.2.3. Pars thoracalis ve vertebrae thoracales	17
2.2.4. Pars lumbalis ve vertebrae lumbales	18
2.2.5. Pars sacralis ve vertebrae sacrales	20
2.2.6. Pars coccygea ve vertebrae coccygeae.....	21
2.3. İntervertebral Diskler	22
2.4. İntervertebral Disk Fizyolojisi	24
2.10.1. Anulus fibrosus	25
2.10.2. Nucleus pulposus	25
2.10.3. Vertebral uç plaklar.....	25
2.10.4. İntervertebral disklerin kan damarları ve sinirleri.....	26
2.5. Columna Vertebralis’in Eklemleri	26
2.5.1. Articulationes intervertebrales	26
2.5.2. Articulationes zygapophysiales	27
2.5.3. Articulatio atlantooccipitalis	27

2.5.4. Articulatio atlantoaxialis	27
2.5.5. Articulationes costovertebrales	28
2.5.6. Os sacrum ile L5 vertebrae, os coxae, os coccygis arasındaki eklemler.....	28
2.6. Columna Vertebralis'in Ligamentleri	29
2.7. Columna Vertebralis'in Kasları	31
2.8. Columna Vertebralis'te Kan Dolaşımı.....	32
2.8.1. Arteriel dolaşım.....	32
2.8.2. Venöz dolaşım.....	33
2.9. Columna Vertebralis'in İnervasyonu	34
2.10. Columna Vertebralis'in Hareketleri	35
2.10.1. Fleksiyon ve ekstensiyon	38
2.10.2. Lateral fleksiyon ve rotasyon	38
2.11. Columna Vertebralis'in Eğrilikleri	40
2.12. Postür	41
2.12.1. Postüre etki eden faktörler	43
2.12.2. Postür bozukluklarının tarihçesi.....	44
2.13. Omurganın Postür Bozuklukları	45
2.13.1. Skolyoz.....	46
2.13.2. Lordoz	47
2.13.3. Kifoz.....	47
2.14. Postür Analiz Yöntemleri	48
2.15. Gebelikte Omurga	54
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	58
3.1. Katılımcılar ve Gerekli İzinler	58
3.2. Gerçekleştirilen Ölçümler.....	58
3.2.1. Ağırlık ölçümü	58
3.2.2. Boy ölçümü	58
3.2.3. Omurga ölçümü.....	59
3.3. İstatistiksel Analiz.....	63
4. BULGULAR.....	65
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	71
KAYNAKÇA.....	87
ÖZGEÇMİŞ	103

EKLER.....	104
EK 1. Girişimsel Olmayan Klinik Bilimler Etik Kurul Kararı	104
EK 2. Gönüllü Onam Formu	105
EK 3. Tez orjinallik raporu	106



SİMGELER VE KISALTMALAR

A	:Arter
Aa	: Arteriol
BOS	: Beyin Omirilik Sıvısı
ICC	: Sınıflar Arası Korelasyon
LD	: Lumbal Dik (Erekt)
LE	: Lumbal Ekstansiyon
LF	: Lumbal Fleksiyon
LL	: Lumbal Lordoz
M	: Musculus
SD	: Sakral Dik (Erekt)
SE	: Sakral Ekstansiyon
SF	: Sakral Fleksiyon
SK	: Sakral Kifoz
SM	: Spinal Mouse
SDP	: Sagittal Dik Pozisyon
TD	: Torakal Dik (Erekt)
TE	: Torakal Ekstansiyon
TF	: Torakal Fleksiyon
TK	: Torakal Kifoz

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Erken dönem embriyoda paraksial mezodermin sklerotom, myotom ve dermatom'a farklılaşması	5
Şekil 2. Columna vertebralis'in anteriordan, posteriordan ve lateralden görünümü	9
Şekil 3. Tipik bir vertebra'nın yapısı	10
Şekil 4. Vertebra cervicalis	14
Şekil 5. Atlas (C1) vertebra.	15
Şekil 6. Axis (C2) vertebra	16
Şekil 7. Torakal vertebra'nın yapıları ve omurganın torakal bölümünün yandan görünümü	17
Şekil 8. Vertebra lumbalis'in yapıları ve omurganın lumbal bölümünün yandan görünümü	19
Şekil 9. Lumbal ponksiyon uygulama yeri	20
Şekil 10. A. Os sacrum'un facies pelvina'sının görünümü, B. Os sacrum'un median kesitinin görünümü	21
Şekil 11. Os coccygis'in anterosuperior'dan görünümü.	22
Şekil 12. İntervertebral diskler.	23
Şekil 13. Atlanto–oksipital eklem ve Atlanto-aksiyal eklem	28
Şekil 14. Columna vertebralis'in bağları	30
Şekil 15. Boyun ve sırt kasları	32
Şekil 16. Vertebra lumbalis'in arterial dolaşımı	33
Şekil 17. Vertebra lumbalis'in venöz dolaşımı	34
Şekil 18. Lumbal vertebra'da innervasyon	35
Şekil 19. Columna vertebralis hareketleri lateral görünüm	37
Şekil 20. Columna vertebralis hareketleri posterior görünüm	37
Şekil 21. Torakal kifoz ve lumbal lordoz için açı referansları	39
Şekil 22. Omurga eğriliklerinin doğal gelişimi; fetüste, doğum esnasında ve yetişkinde vertebral kolon eğrilikleri.	40
Şekil 23. Omurganın doğal eğrilikleri.	41
Şekil 24. Postür	42
Şekil 25. Postür duruş tipleri	43
Şekil 26. Omurganın postür bozuklukları	46
Şekil 27. Bilgisayar destekli postür analizi.	50
Şekil 28. Izgara Metodu ile postür analizi	50

Şekil 29. Risser Ferguson Yöntemi.....	51
Şekil 30. New York State postür testi.....	51
Şekil 31. Çekül yardımı ile dengenin değerlendirilmesi.....	52
Şekil 32. Adam's öne uzanma testi.....	52
Şekil 33. Röntgen çekim pozisyonu.....	53
Şekil 34. Lumbal bölgenin Cobb açısı ölçümü.....	53
Şekil 35. Spinal Mouse ve analiz sonuç grafiği.....	54
Şekil 36. A (gebe olmayan kadın) B (lordozda farklılaşımı olmayan gebe kadın C (Gebelikte lumbal lordozu artmış kadın postürü).....	55
Şekil 37. Spinal Mouse cihazı kullanarak sagittal planda dik, fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonları.....	60
Şekil 38. Spinal Mouse ile sagittal planda alınan ölçüm örneği.(A-B-C-D).....	63
Şekil 39. Doğum yapan ve yapmayan kadınlarda yaş, ağırlık ve boy ölçümleri.....	65
Şekil 40. Çalışmaya katılanların ekstansiyon özellikleri.....	67
Şekil 41. Çalışmaya katılanların dik duruş özellikleri.....	68
Şekil 42. Çalışmaya katılanların fleksiyon özellikleri.....	70

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. Çalışmaya katılanların bazı demografik özelliklerinin karşılaştırma sonuçları.....	65
Tablo 2. Çalışmaya katılan doğum yapmış kadınların doğum sayısı ve son doğum üzerinden geçen süre	66
Tablo 3. Çalışmaya katılan grupların omurgalarının Ekstansiyon pozisyonunda TK,LL, SK ve SDP karşılaştırılması.....	66
Tablo 4. Çalışmaya katılan grupların omurgalarının dik pozisyonunda TK, LL, SK ve Açık karşılaştırılması.....	68
Tablo 5. Çalışmaya katılan grupların omurgalarının Fleksiyon pozisyonunda TK, LL, SK ve açı karşılaştırılması.....	69

1. GİRİŞ

Columna vertebralis (Omurga), kafatası ve göğüs kemikleriyle birlikte Skeleton axiale'yi oluşturan ve vücudun ekseninde yer alan hareketli ve esnek bir sütundur. Baş, boyun ve gövdenin hareket etmesinde görev alır. Columna vertebralis, vücut ağırlığının büyük bir oranını taşıyan ve bu ağırlığı pelvis yoluyla alt ekstremitelerine iletilmesini sağlayan anatomik yapıdır. Aynı zamanda Canalis vertebralis içinde omuriliği muhafaza ederek zarar görmesini engeller (Yıldırım, 2006).

Columna vertebralis'in kemikleşmesi, embriyonik dönem içinde başlar ve 20'li yaşlara kadar sürer. Anne karnında oluşum dönemini tamamlayan Columna vertebralis, doğumdan sonra büyüme sürecinde şekillenmekte ve dik duruş pozisyonunun alınmaya başlanması ile patolojik olmayan kendine has, temel fizyolojik eğrilikleri oluşmaktadır. Bu gelişim döneminde Columna vertebralis, sagittal düzlemde dört temel fizyolojik eğriliğe sahip olur. Bunlar sırasıyla servikal lordoz, torakal kifoz, lumbal lordoz ve sakral kifozdur. Yaşın ilerlemesi ile birlikte vücutta meydana gelen kas-iskelet, sinir ve nöral sistemlerdeki değişikliklerden Columna vertebralis de etkilenmektedir. Bu süreçte, eğriliklerde meydana gelen değişiklikler, duruş ve denge kaynaklı olup, omurga morfolojisini etkilemektedir. Columna vertebralis'te gelişen bu değişiklikler anne karnında başlayıp, ölünceye kadar devam etmektedir (Cil ve ark., 2005).

Columna vertebralis'in dik duruşu belli bir statik düzen içindedir ve buna "postür" denir. Postür, kısaca vücudun duruş şeklidir. Vücudun tüm duruş noktalarının bileşeni olarak da ifade edilmektedir (Kendall ve ark., 1993; Otman ve ark., 1995). Başka bir ifadeyle postür, iskelet sisteminin aldığı pozisyon durumudur (Böhm ve Lück, 1984). Columna vertebralis kaslar, bağlar ve kapsüller gibi çeşitli yumuşak dokuların desteği ile dik durabilmektedir. Hareket sırasında merkezi sinir sistemi devreye girer (Frank ve Earl, 1990). İdeal bir postürden söz edebilmek için, statik vertebral kolon, sakrum ve pelvisin beraber hareket ettiği kemik yapı üzerinde dengeli olarak tutulmalı ve belli orandaki açıyla desteklenmelidir. Bundan dolayı, ideal özelliklere sahip bir postürün ligament desteği en üst sınırdaki, kaslar destek ise en düşük sınırdaki tutulmaya çalışılır. Postür düzeni, vücut sağlığı ve dış görünüm için çok önemlidir (Pacelli, 1994).

Kasların işlevini yerine getiremeyecek kadar güçsüz olması ve kasların boy uzunluğunda kısaltmalar olması gibi farklı durumlar sonucunda ortaya çıkan vücut simetrisindeki bozulma, beraberinde sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına sebebiyet verir (Sakallıoğlu ve ark., 1998).

Postür, inaktif ve aktif postür şeklinde iki farklı başlık altında incelenir. İnaktif postür, vücudun dinlenme durumunda veya uyku halinde aldığı duruş pozisyonudur. Aktif postür ise, vücut hareket ettiğinde ya da dik durduğunda alınan duruş pozisyonudur. Her iki şekildeki postürlerin devamlılığını sürdürmesi için birden fazla kasın birlikte uyum içinde çalışması gerekmektedir. Aynı zamanda bu kasların, statik ve dinamik olacak şekilde çalışması gerekir (Otman ve ark., 1995). Statik postür, kasların eklemler ile sabitlenmesi için vücudu yer çekimine karşı koruyan izometrik kasılması sonucu oluşan postürü tanımlar. Herhangi bir hareket sonucu değişen çevre koşullarına adaptasyon göstermesine de dinamik postür denir (Ergen, 1986; Muratlı, 1987). Postürü etkileyen önemli dinamik yapılardan biri de Columna vertebralis'tir. Postür, yaşa ve yaşam koşullarının değişimine bağlı olarak vücudun tamamının düzen içinde çalışması ile kendisine özgü duruş pozisyonu oluşturmaktadır (Böhm ve Lück, 1984). Vücudun çeşitli bölümlerinin doğru hizalanması ile vücudun destekleyici yapılarının dengesi durumu “duruş” olarak ifade edilir (Aldoubi, 1982).

Postür, görünüşün yanısıra vücut sağlığı açısından da oldukça önemlidir (Pacelli, 1994). Postürü etkileyen çeşitli faktörler vardır. Bunların başlıcaları; ırk, kalıtım, cinsiyet, beslenme, çevresel etkenler, sosyo-ekonomik durum, psikolojik durum, yumuşak doku deformasyonu, kırıklar, eklemin normal yerleşim açısı deformasyonu gibi faktörlerdir (Otman ve ark., 1995). Bu faktörler arasında yer alan cinsiyet kavramı ise erkek ile kadın arasındaki farklılığa dikkat çekmektedir. Özellikle kadınların fizyolojik bir süreci olan gebeliğin, kadınların postür değişiminde rol oynayabildiği bildirilmektedir (Betsch ve ark., 2014).

Gebelik, tüm sağlıklı kadınlarda döllenmenin gerçekleşmesi ile başlayan ve doğuma kadar devam eden, fizyolojik bir süreçtir (Özorhon, 2016). Gebeliği olan veya doğum yapmış çocuk sahibi bir kadının, anatomik ve fizyolojik açıdan bakıldığında, herhangi bir gebelik yaşamamış kişiler ile aynı olması neredeyse imkânsızdır. Hormonal yönetimin oldukça baskın olduğu bu dönemde, postural değişimler, kemik

rezorpsiyonları, psikososyal dalgalanmalar en sık karşılaşılan değişikliklerdir. Gebelik, kas-iskelet sistemini etkileyen hormonal ve anatomik kaynaklı çeşitli birçok değişikliğin ortaya çıktığı dönemdir. Gebeliğe bağlı olarak, kas iskelet sisteminde lordoz, kifoz, anterior ve posterior longitudinal ligaman değişiklikleri sonucu oluşan eklem gevşekliğinde artış, sakroiliak eklemden ve simfizis pubiste esneme ve mobilite artışı şeklinde değişimler görülür. Servikal ve torakal omurganın eğrilik açılarındaki artış oluşmasının nedeni ise, ilerleyen lumbal lordozu kompanse etmesi içindir. Abdominal kaslar gerilmiş ve tonusları azalmıştır. Bu yüzden de doğal postürü korumaya yönelik olan görevlerini tam yapamamaktadırlar (Akyüz ve Bayındır, 2013).

Bunların yanı sıra göğüs kafesinin genişlemesi, yerçekimi merkezinin yer değiştirmesi ve diyafragmanın elevasyonu ile vücut ağırlığının artış göstermesi, sıvı retansiyonu ve hormonal değişiklik sonucu konnektif doku gevşekliği gebelik döneminde görülen değişiklikler içinde yer almaktadır. Gebeliğin sonlanmasıyla kadın vücudunun ve omurga duruşunun gebelik öncesi değerlere dönmesinin doğum sonrası 3-6 ay arasında sürebileceği bildirilmektedir. Gebelik, kilo ve karın çevresi artışı, sırt kas gücü ve kas kütlesinde de artışa neden olur. Böyle bir artış, hamilelik sırasında kadın vücudunun dik durması için gereklidir. Doğumdan sonra kadınlar, karın çevresinde ve vücut ağırlığında ani bir azalma yaşarlar (Üzelpasacı ve Kaya, 2016).

Günümüzde gelişen teknoloji ile pek çok hastalığın teşhis ve tanısı için medikal görüntüleme aletlerinden elde edilen görüntüler kullanılmaktadır. Ancak sağlıklı bireylerde radyolojik çalışmalara izin verilmediğinden, radyolojik görüntüleme içeren çalışmalar yapılamamaktadır (Ünal, 2008). Son zamanlarda geliştirilen medikal görüntüleme aletlerinin radyasyon içerikli olmaması, postür duruşlarına yönelik çalışmaların sağlıklı bireylerde de yapılmasında herhangi bir sakınca oluşturmadığı için araştırmaların daha fazla yapılmasına olanak sağlamıştır. Bu cihazlardan biri de çalışmada kullanacak olan Spinal Mouse cihazıdır (Topalidou ve ark., 2014).

Yaptığımız literatür çalışmalarının büyük bir kısmında, kadınlarda gebelik süreci içinde Columna vertebralis ve fizyolojik eğriliklerindeki değişim ile oluşan sağlık sorunları ele alınmıştır. Bu çalışmada, Spinal Mouse kullanarak hiç gebeliği olmayan kadınlar ile en az üç doğum yapmış 30-35 yaş aralığındaki kadınlarda omurga

duruşlarının karşılaştırılması ve gruplar arasında fark olup olmadığının saptanması amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Columna Vertebralis'in Embriyolojisi

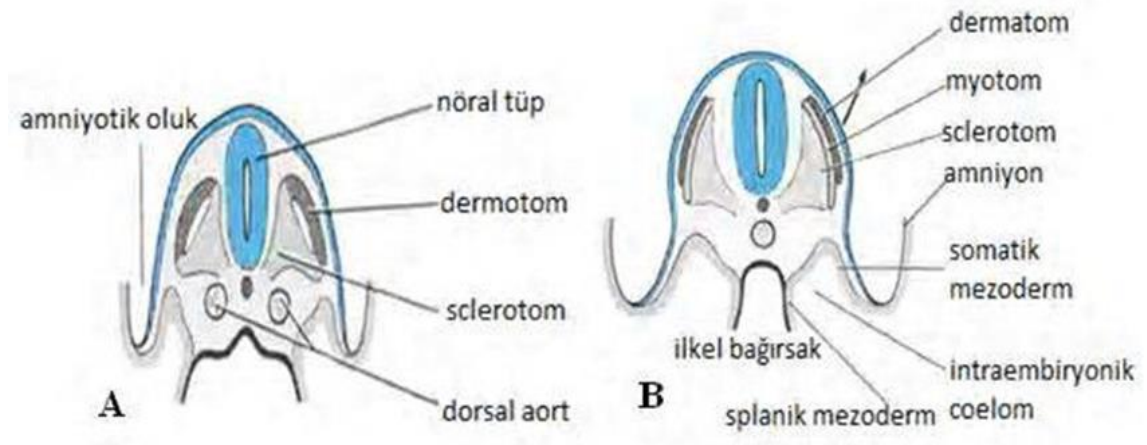
İskelet sisteminin temel yapısı olan kıkırdak ve kemik dokular mezodermden köken alır. Embriyonik yaşamın ikinci haftası sonunda mezoderm, ektoderm ve endoderm arasında Chorda dorsalis (notochord) şekillenir. Columna vertebralis'in gelişimi mezenkimal evre (prekartilaginöz), kartilaginöz evre ve kemik evre şeklinde gelişen başlıca üç evreden oluşmaktadır (Moore ve Persuade, 1998; Petorak, 1986).

2.1.1. Prekartilaginöz (Mezenkimal) evre:

Sklerotomlardan gelişen mezenşim hücreleri üç farklı bölgede bulunur;

- Notochord çevresinde
- Tubus neuralis çevresinde
- Gövde çeperinde

Embriyo 4 haftalık olduğunda, frontal kesitte sklerotomlar, notokord etrafında dizilmiş, çift sıra mezenkimal hücre birikimi şeklinde görülürler. Her skleratomda Pars caudalis'te daha sık, Pars rostralis'te daha gevşek bir dizilim gösteren hücreler bulunur. Sık dizilim gösteren hücre katmanlarının bir kısmı, merkeze hareket eder ve burada Discus intervertebralis'i oluştururlar. Geriye kalanlar ise mezenkimal sentrumu meydana getirirler (Moore ve Persuade, 1998).



Şekil 1. A-B. Erken dönem embriyoda paraksial mezodermin sklerotom, myotom ve dermatoma farklılaşması (Moore ve Persaud, 1998).

Skleratomlar kendi bölümleriyle birleşerek omur gövdesini oluşturur. Oluşan bu bölümler arasında kalan boşluklar primer kıkırdak dokusu ile çevrilir. Bu iki omur gövdesi arasında kalan boşluklar sklerotomun üst kısmından ayrılan hücrelerle dolarak Discus intervertebralis'leri şekillendirir. Omur gövdelerinin olduğu yerlerde Chorda dorsalis'lerin kaybolmasına rağmen Discus intervertebralis o bölgede kalarak Nucleus pulposus'u meydana getirir (Petorak, 1986).

2.1.2. Kartilaginöz evre:

Mezenkimal omurların her birinde 6. haftada kıkırdaklama merkezleri oluşur. Sentrumların her birinde bulunan iki merkez birleşerek embriyonik dönemin bitiminde Centrum chondrificiens'i meydana getirir. Aynı zamanda Arcus vertebralis'lerdeki merkezler hem birbirleri ile hem de sentrumla kaynaşır. Arcus vertebralis'deki kıkırdaklama merkezlerinin uzantılarından Processus spinosus ve Processus transversus şekillenir ve Columna vertebralis oluşuncaya kadar kıkırdaklama devam eder (Moore ve Persaud, 2002).

2.1.3. Kemik evre:

Embriyonik dönemde başlayan tipik bir omurun kemikleşmesi, 20'li yaşlara kadar devam eder. Centrum ossificationis primarium, ventral ve dorsal olmak üzere iki yüze sahiptir. Primer kemikleşme odakları birleşerek tek merkez halini alır. Embriyonik dönemin bitiminde üç tane primer merkez oluşur. Bunlar, Arcus vertebrae'nın sağ ve sol yanlarında birer tane, diğeri de sentrumda bulunur (Moore ve Persaud, 2002). Yenidoğan omurunda, kıkırdak yapıda birleşmiş üç kemik bölgesi vardır. Arcus vertebrae'yı oluşturan kemik yarımları yaklaşık 3-5 yıl arasında birleşir. Birleşme lumbal bölgede başlayıp üst bölgelere doğru devam eder. Medulla spinalis büyüyüp genişledikçe, Arcus vertebrae'lar da şekillenmeye devam eder. Arcus vertebrae'lar 3-6 yaşlarda sentrum ile birleştiğinde, burada bulunan eklem yapılar kaybolur ve beş tane Centrum ossificationis secundarium şekillenir. Bunlardan;

- Bir tanesi Processus spinosus'un ucunda yer alır.
- İki tanesi Processus transversusların uç kısmında yer alır.
- Corpus vertebrae'nin üst ve alt kısımlarında iki tane Epiphysis anulare bulunur (Moore ve Persaud 2002).

Kemik kütleden oluşan Corpus vertebrae, iki anüler epifize sahiptir. Corpus vertebrae centrum, Arcus vertebrae'ya ait yapılar ile Fovea costalis'leri içerir. Omurun geri kalan kısmı ile sekonder merkezler yaklaşık 20'li yaşlarda tamamen birleşir (Moore ve Persaud, 2002).

2.2. Columna Vertebralis'in Anatomisi

Columna vertebralis 33 vertebra'nın (omur) üst üste dizilmesiyle uzunlamasına oluşan iskelet sisteminin en önemli anatomik yapılarından biridir. Vertebraların sayısı 32 veya 34 tane olabilir. Genellikle erkeklerde sayı artışı gözlenirken, kadınlarda ise bu sayının azalması şeklinde görülebilmektedir. Vertebraların dizilimiyle oluşan sütunun 1/4'ünü omur gövdeleri arasında yer alan Discus intervertebralis'ler oluştururken, 3/4'ünü vertebrae oluşturmaktadır (Arıncı ve Elhan 2006). Erişkin bir insanda, omurga 73-76 cm uzunluğundadır. Yetişkin bir erkekte yaklaşık 72 cm olan bu uzunluk, kadında 7-10 cm daha az olabilmektedir. Bu anatomik yapı S şeklinde olup sagittal düzlemde dört fizyolojik eğriliğe sahiptir (Yıldırım, 2006).

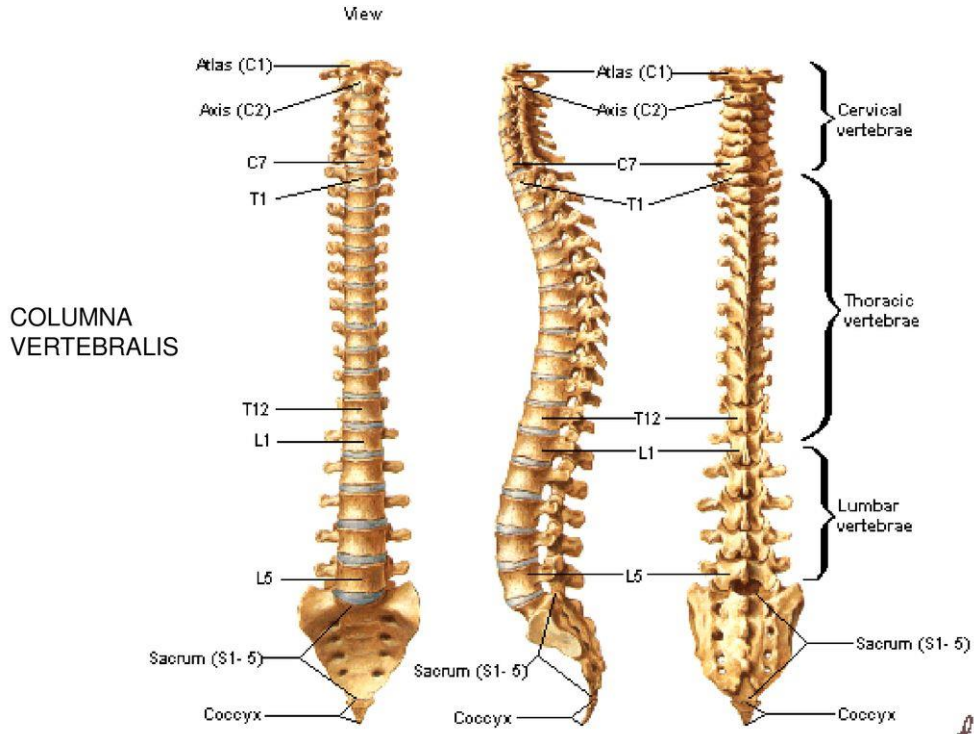
Columna vertebralis, “düzensiz şekilli kemikler” grubuna giren vertebra olarak adlandırılan kemiklerden oluşan aksiyel iskeletin esnek bir parçasıdır. Vertebraların, Columna vertebralis'in hareket, koruma ve destek oluşturacak fonksiyonlarını gerçekleştirecek farklı bir anatomik yapısı vardır (Yıldırım, 2006). Columna vertebralis'in iç kısmında oluşan Canalis vertebralis, sinirlerin ana çıkış yeri olan Medulla spinalis'e oldukça sağlam bir muhafaza görevi yapar. Bu kanaldan Medulla spinalis'in korunmasını ve sabit kalmasını sağlayan zar ve damarlar da geçer. Bunların yanı sıra baş, göğüs, karın boşluğu ve bu vücut bölümlerinde yerleşen iç organların ağırlığını taşımaya destek sağlamak gibi görevleri bulunmaktadır (Kuran 1993; Arıncı ve Elhan, 2006).

Columna vertebralis, yetişkinlerde bulundukları alanlara göre Şekil 2'de görüldüğü gibi; yukarıdan aşağıya doğru 7 servikal vertebra'nın (C1-C7) dizilimiyle oluşan Pars cervicalis, 12 torakal vertebra'nın (T1-T12) dizilimiyle oluşan Pars thoracalis, 5 lumbal vertebra'nın (L1-L5) oluşturduğu Pars lumbalis, 5 sakral vertebra'nın (S1-S5) oluşturduğu Pars sacralis ve 4-5 koksigeal vertebra'nın (Co1-Co4) birleşmesi ile

Pars cocccgealis'ten meydana gelir (Yücel, 2008; Yıldırım, 2016). Çocuklarda sakral ve koksigeal vertebralar arasında tam bir birleşme olmaz (Dere, 1999).

İlk 24 vertebra, kendi aralarında bulunan 23 adet fibrokartilaj yapıdaki Discus intervertebralis'ler aracılığıyla birbirlerine bağlandıkları için hareketli (gerçek) veya presakral vertebra olarak adlandırılır. Geriye kalan 9 adet vertebranın ise 5'inin birleşip kaynaşmasıyla Os sacrum, 4'ünün birleşip kaynaşmasıyla da Os coccygis oluşur. Bu vertebralara da yalancı vertebralar ya da sabit vertebra adı verilir. Vertebral kolon, spinal kolonun dengesini oluşturup hareketliliğini sağlayan ve omuz kuşağı ile pelvik bölgenin hareketlenmesine yarayan birçok kas için origo yeridir (Yıldırım, 2006).

Columna vertebralis'i oluşturan bölümlere ait vertebralar arasında büyüklük ve şekil açısından birtakım farklılıklar olmasının yanısıra, benzerlikler ve hepsinde var olan ortak özellikler de bulunmaktadır. Vertebraların yeni doğanlarda benzerliği oldukça fazladır. Gelişme süresince gittikçe artan ağırlık, hareket, gövdede meydana gelen değişiklikler ve vertebra'lara yapışan kasların etkilerinin omurganın tüm kısımlarında eşit olmaması omurlar arasında şekil farklılıklarının ortaya çıkmasına sebep olur. 1 ve 2. servikal omurlar, başın çeşitli hareketleri yapabilmesi için diğer omurlara göre daha fazla farklılaşmıştır ve sırasıyla "Atlas" ve "Axis" olarak adlandırılırlar (Arıncı ve Elhan, 2006).



Şekil 2. Columna vertebralis'in anterior, posterior ve lateral görünümü (Putz ve Pabst, 2001)

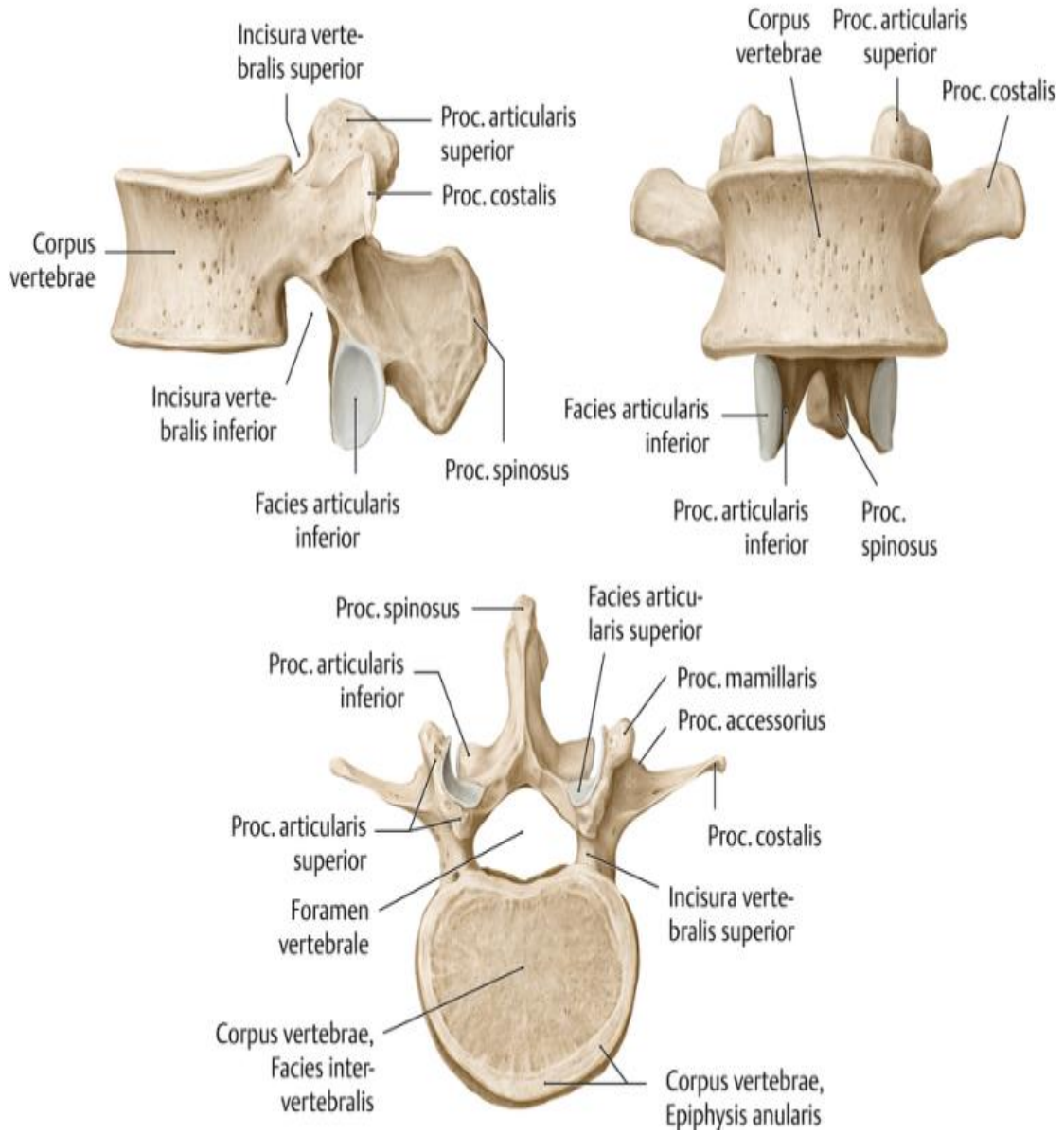
2.2.1. Vertebra'ların ortak özellikleri

Tüm vertebraların yapısal olarak ortak özellikleri vardır ve bir vertebra anatomik açıdan incelendiğinde iki ana yapıdan oluşur. Bunlar;

- 1) Ön (Anterior) tarafta var olan gövde (Corpus vertebrae),
- 2) Arka (Posterior) tarafta var olan pedikül, lamina, Processus transversus, Processus articularis'ler ile Processus spinosus'u taşıyan omur kavsi (Arcus vertebrae)'dir (Odar, 1984).

Vertebra; içte trabeküler, dışta kompakt bir yapıya sahiptir. Kompakt tabaka, korpusun merkezine doğru ilerleyen damarların geçmesi için oluşan Foramen nutricium'lar ile delinmiştir. Kompakt tabakanın daha kalın olduğu yerler arkus ve prosesuslardır (Zileli, 2002).

Corpus vertebrae, spongioz kemik yapısında ve vertebranın anatomik olarak en büyük yapısı olup ağırlığı taşır. Columna vertebralis'te aşağı doğru indikçe vertebra korpusları ağırlık miktarının artışına bağlı olarak büyür (Drake ve ark. 2007).



Şekil 3. Tipik bir vertebra'nın yapısı (Anonim 1, 2022).

Corpus vertebrae, kısa olup silindir şeklindedir. Facies superior ve Facies inferior'ları düz ve etrafı çıkıntılıdır. Silindirin üst yüzeyi ile alt yüzeyine, komşu

Corpus vertebra'ları birbirlerine bağlayan Discus intervertebralis'ler eklemleşir. Corpus vertebrae'nın yapısında bulunan Substantia spongiosa ve compacta, cismin işlevine göre şekillenip bölme ve lamellerle kuvvetlenmiştir. Bu yüzden bu yapılar düz olmayıp farklı şekilde küçük çukur ve delikler gösterir (Odar, 1984). Bu deliklerdende besleyici damarlar geçer. Transvers yönde konkav bir şekilde olan gövdenin arka yüzü, Canalis vertebralis'in n duvarını meydana getirir. Burada şekillenen deliēe, Foramen venae basivertebralis adı verilir. Bu delikten V. basivertebralis adında bir ven geçer (Arıncı ve Elhan, 2006). Anterior ve posterior yüzlerinde de damarlar için birkaç küçük delik bulunur. Corpus vertebrae'nın içinde ince lameller halinde olan, superior ve inferior uç plaklara dik şekilde sıralanan yapısı kansellöz kemik dokusudur. Corpus vertebrae'lar, ince bir kortikal kemik doku ile çevrilmiş şekilde kansellöz kemikten oluşur, fakat Arcus vertebrae ile çıkıntılarının kortikal kemik dokusu daha yoēundur. Böylece Corpus vertebrae aksiyel yüklenmeye karşı oldukça yüksek bir kuvvet gösterir (şar, 2002; Yaszemski, 2002).

Arcus vertebrae, Corpus vertebrae'nin ventral ve dorsal yüzlerinin birleřtiēi yerden başlayarak vertebraların arka bölümünü oluşturur. Corpus vertebrae'nin arka yüzü ile Arcus vertebrae'nın birleşmesi, içinde Medulla spinalis'in getiēi Foramen vertebrale'yi oluşturur. Foramen vertebrale'ler st üste dizilerek Canalis vertebralis'i oluştururlar (Arıncı ve Elhan, 2006).

Arcus vertebrae'nın Corpus vertebrae ile birleřtiēi yere Pediculus arcus vertebrae denir. Pediculus'un st ve alt kenarlarının iki tarafında Incisura vertebralis superior ve inferior vardır. Alt ve st entiēinin birleşmesiyle spinal sinirlerin getiēi, Foramen intervertebrale oluşur. Ayrı merkezlerin gelişimiyle şekillenen korpus ile arkusun birleşme yerine de Junctio neurocentralis denir (Odar 1984, Dere 1999, Arıncı ve Elhan 2006).

Arcus vertebrae'nın kök kısmını oluşturan iki taraflı pedikulus, arkaya doēru iki taraflı lamina ve Processus spinosus ile sonlanır. Pedikuluslar, vertebral kolonun duruşunda ve hareketlerinden (fleksiyon/ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon) sorumlu olan kaslar için kaldıraç işlevi görürler (Soames, 1995). Pedikulusun, lamina ile birleşme yerinin st kısmında Processus articularis superior, alt kısmında ise Processus articularis inferior bulunmaktadır. Pediculus arcus vertebrae'larla Lamina arcus

vertebrae'ların birleşim yerinde, bir çift superiorda, bir çift de inferiorda bulunmak üzere toplam 4 adet faset eklem çıkıntıları vardır. Bu eklem yüzleri hiyalin kıkırdakla kaplanmıştır (Odar, 1984).

Arcus vertebrae'nın her iki tarafında Processus transversus adı verilen çıkıntılar yer alır. Kaburgaların Tuberculum costae'sıyla eklem yapan yüzleri Fovea costalis transversalis'ler, torakal 1-10. vertebraların Processus transversus'larının ön yüzlerinde bulunur (Odar, 1984; Arıncı ve Elhan, 2006). Processus transversuslar, Columna vertebralis'in rotasyon ve lateral fleksiyon hareketleri için kas ve ligamentlerde yükseltici görevi yapar (Soames, 1995).

Patolojik deformasyonu olmayan bir insanın vertebraında, bulunduğu bölgelere göre birtakım farklılıklar bulunsa da, ön tarafta silindirik görünüme sahip bir Corpus vertebrae ve arka tarafta ise Arcus vertebrae'ler tüm vertebraların ortak yapılarındandır. Columna vertebralis'in oluşumunu sağlayan servikal, torakal, lumbal, sakral ve koksigeal vertebraların bu ortak özelliklerinin dışında bölümlere göre değişen ayırıcı özellikleri de bulunmaktadır (Arıncı ve Elhan, 2006).

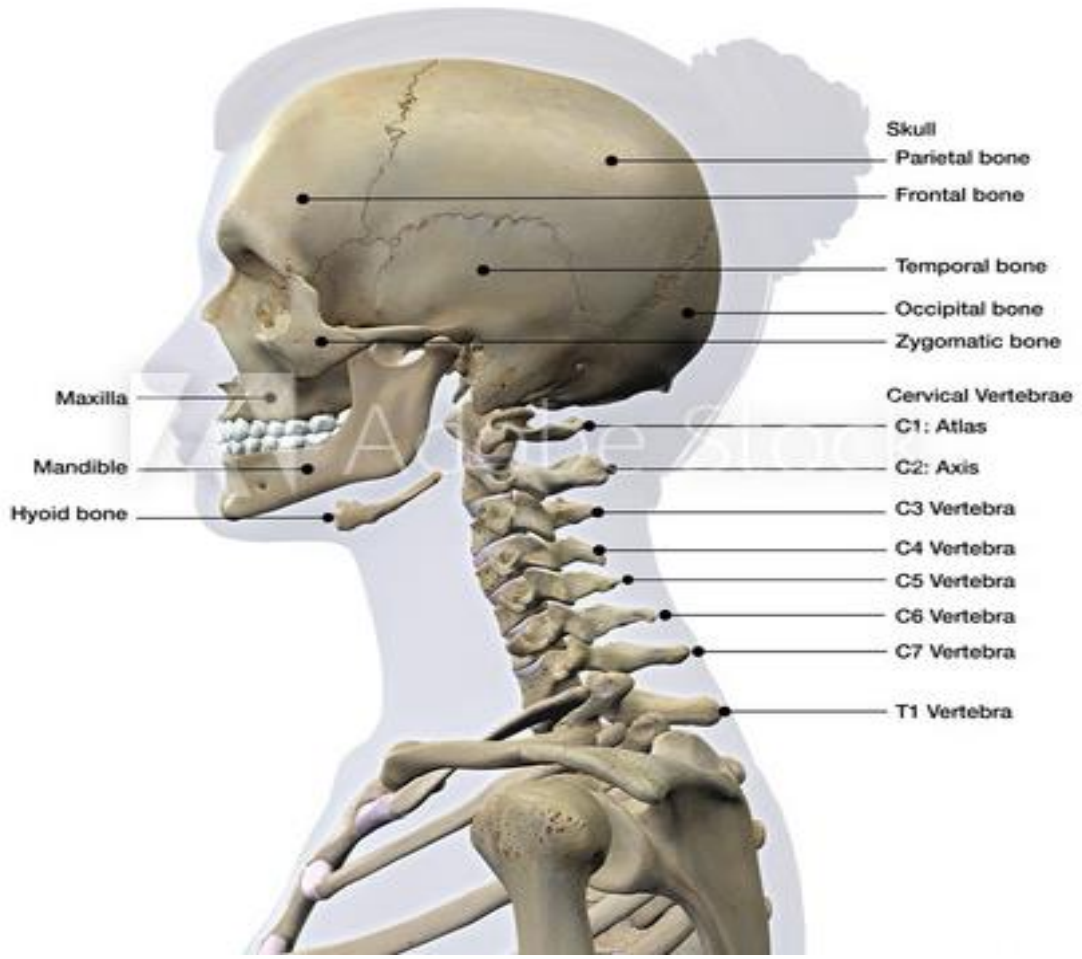
2.2.2. Pars cervicalis ve vertebrae cervicales

Hareketli omurların en küçük yapısına sahip olan boyun omurları (Vertebrae cervicales) 7 tanedir. Vertebrae cervicales'in 1, 2 ve 7. vertebra'sı atipik, diğerleri tipik özelliktedir. Atipik vertebralar, Atlas, Axis ve Vertebra prominens olarak adlandırılır. 3, 4 ve 5. servikal omurlar hemen hemen benzerdirler. 6. servikal omurun genel özellikleri tipik bir omur yapısına sahip olsa da, kendisini diğer servikal vertebralardan ayıran küçük farkları vardır. Gövdeleri dört köşe, basık silindire benzer. Foramen vertebrale'si üçgeni andırır. Processus spinosus'ları kısa olup, 2 ve 5. vertebra'nın spinal çıkıntıları ikiye ayrılmıştır. Processus transversus pek gelişmemiştir (Soames, 1995).

Servikal vertebraların ovalimsi dikdörtgen şeklinde olan gövdeleri, diğer bölge vertebra gövdelerinden daha küçüktür. Foramen vertebrale geniş olup üçgen şeklini andırır. Processus spinosus kısadır ve uç kısımları çatallı yapıdadır. Processus transversus'larında bulunan delik, servikal vertebraların ayırımında oldukça önemlidir. Bu deliğin arka kısmında yer alan bölümü, gerçek transvers çıkıntı olup dış kısımdaki ucu, Tuberculum posterius olarak adlandırılır. Foramen transversarium'un dış kısmında

bulunan transvers çıkıntının üst yüzünde bir oluk vardır. Bu oluğa Sulcus nervi spinalis denilir. Foramen transversarium denilen bu delikten, Arteria ve Vena vertebralis ile beraber simpatik plexus gibi önemli yapılar geçer (Arıncı ve Elhan, 2020).

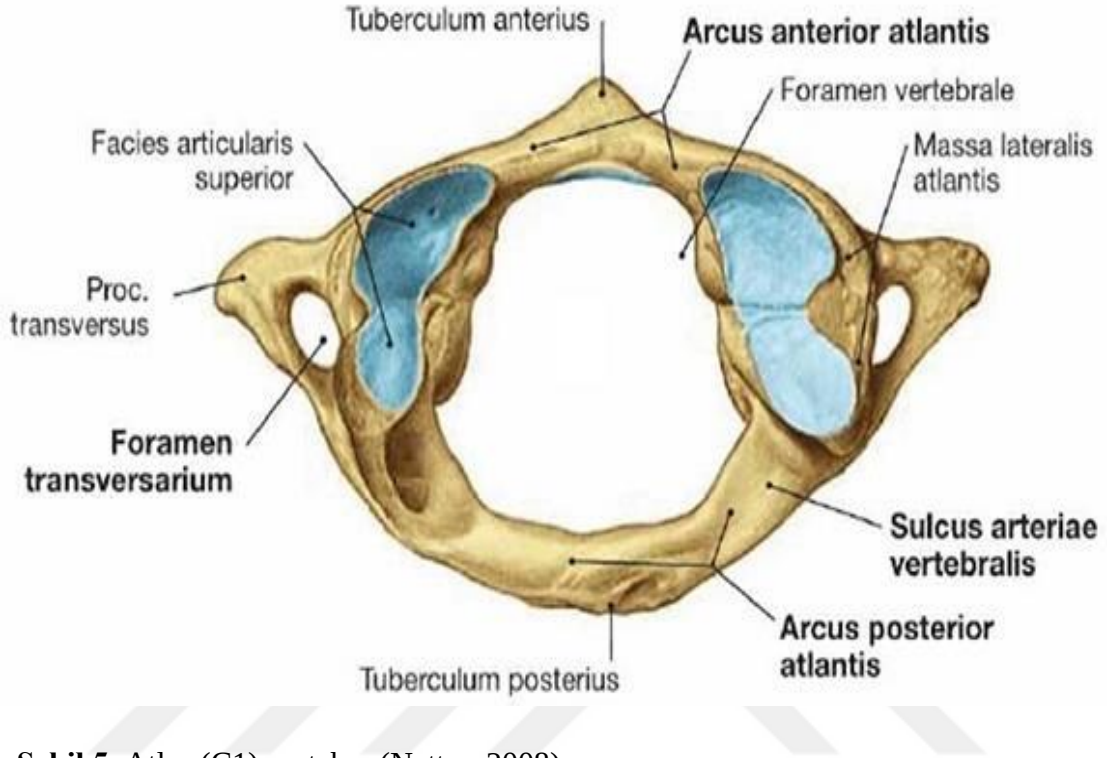
6. servikal vertebranın Tuberculum anterius'u, önünden geçen A. carotis communis'den nabız alınabildiği için Tuberculum caroticum şeklinde ifade edilir. Servikal vertebra ile kafatasının birleştiği alana kranioservikal bölge denir. Bu bölge, Foramen magnum'un çevresini oluşturan oksipital kemik bölümü ile servikal vertebra ların ilk ikisini (Atlas ve Axis) kapsar. Ayrıca Medulla oblongata'nın bu bölgede yer alması kranioservikal bölgenin hayati öneme sahip olmasını sağlar (Yeşilyurt ve ark., 2001). Servikal vertebra larından Atlas (C1) ve Axis (C2), kafa hareketlerinin yapılabilmesinde oldukça önemlidir. Servikal vertebra larının geri kalan kısmını oluşturan C3 – C7, hareket kabiliyetine daha az sahiptirler. Kafa ağırlığının taşınması ile boyuna yüklenen yük için destek görevi yaparlar (Swartz ve ark., 2005).



Şekil 4. Vertebrae cervicales (Anonymous 1, 2021).

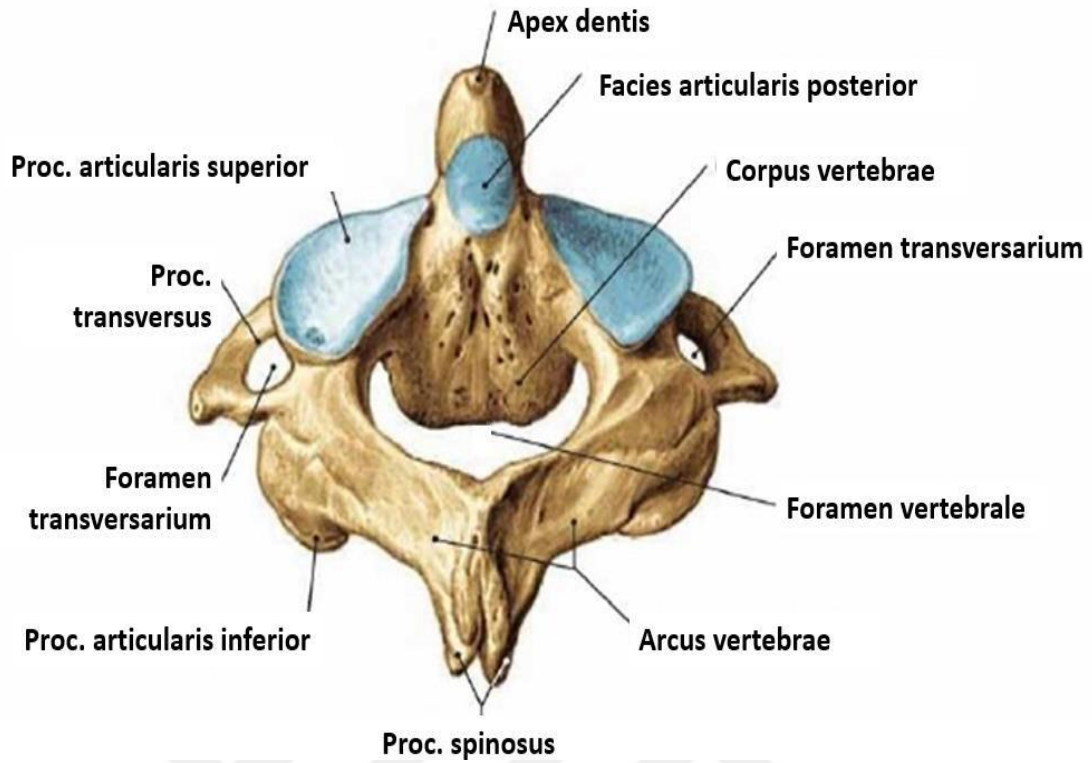
1. Cervical vertebra olan Atlas, tipik özelliklere uymayan atipik vertebralardan birisidir. Corpus vertebrae'sı ve Processus spinosus'u bulunmamaktadır. C1 (atlas) ile C2 (axis) eklem yaptığında, Atlas'ın korpusu olarak Dens axis geçer. Atlas'ta eklem yüzlerinin bulunduğu kısma Massa lateralis atlantis denir. Üst taraftaki eklem yüzü olan Facies articularis superior'a Condylus occipitalis yerleşir (Güvençer ve ark., 2001). Kafatasındaki Os occipitale ile eklem oluşturabilmek için halka benzeri bir yapıda olan tek vertebradır. Oluşturduğu bu eklem Atlantookspital eklem olarak bilinir. Bu eklem özellikle kafanın fleksiyon ve ekstensiyon hareket açıklığının ortalama %50'sinin yapılmasını sağlar (Bogduk ve Mercer, 2000; Panjabi ve ark., 2001). Processus transversus'lar arası mesafe yaklaşık olarak erkekte 74-90 mm, kadında ise 65-75 mm uzunluğundadır. Cinsiyet tayini için bu mesafe kullanılabilir (Zileli ve Özer, 2002). Atlas, önde Condylus occipitalis'lerle Articulatio atlantooccipitalis'i, arkada ise

Axis ile Articulatio atlantoaxialis'i yapar. Kafanın dönme hareketi, büyük ölçüde Articulatio atlantoaxialis aracılığıyla gerçekleşmektedir (Zileli ve Özer, 2002).



Şekil 5. Atlas (C1) vertebra (Netter, 2008).

2. Cervical vertebra olan Axis, Corpus vertebrae'nin üst kısmında yer alan Dens axis (Processus odontoideus) vasıtasıyla Atlas'ın Arcus anterior'u birleşerek Lig. transversum atlantis arasına yerleşir. Böylece atlantoaksial eklem oluşur. Bu bağlantı ile kafanın ve Atlas'ın bir yandan diğer yana rotasyon hareketi sağlanır. Atlantoaksial eklem bu hareketin yaklaşık %50'sini oluşturur. Ayrıca kafa ağırlığının aktarılmasına yardımcı olur (Bogduk ve Mercer, 2000; Panjabi ve ark., 2001). Pedikül, Processus spinosus ve lamina gibi oluşumlar diğer servikal vertebralardan daha kalındır. Ligamentum flavum, pedikül ve laminaya tutunur (Zileli ve Özer, 2002).

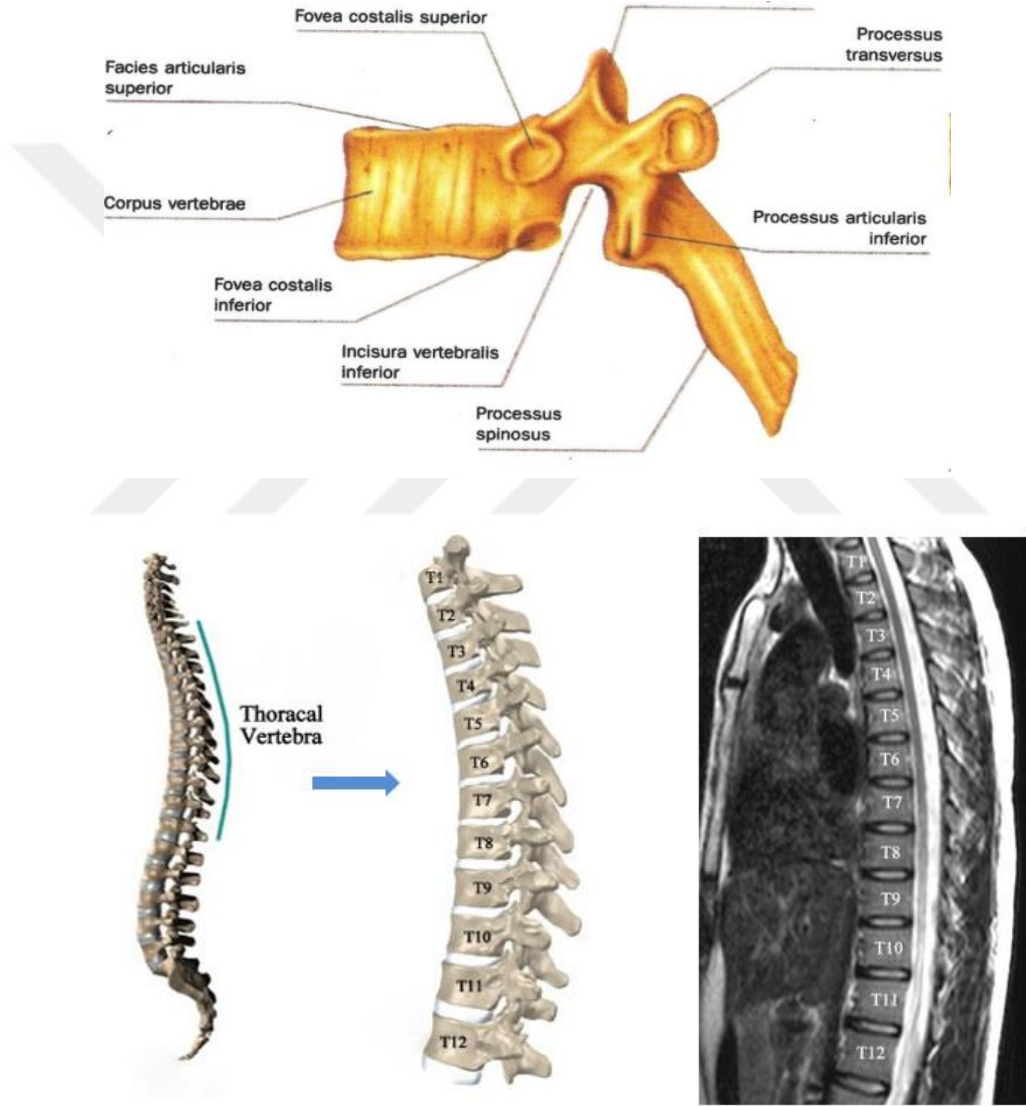


Şekil 6. Axis (C2) vertebra (Netter, 2008).

3. Cervical vertebra ve arkasında yer alan diğer Cervical vertebra'lar, Subaksial Cervikal vertebra olarak adlandırılırlar ve morfolojik olarak benzer yapıdadırlar. 7. servikal vertebra olan Vertebra prominens (C7), torakal omurlara daha benzer özelliktedir. Processus spinosus'u diğer servikal vertebralara oranla daha uzundur ve ucu çatalsızdır. Processus spinosus'u palpe edilebilen tek servikal omur C7'dir. Processus transversus'larının ve Foramen transversarium'unun olması, C7'yi torakal omurlardan ayıran özelliklerindendir (Odar, 1984; Naderi, 2002). Foramen transversarium, ince bir kemik çıkıntı ile bölünmüş şekilde görülebildiği gibi, bazen de hiç bulunmaz. Cervical vertebra deliklerinden Arteria vertebralis ve Vena vertebralis geçer, ancak C7'den sadece Vena vertebralis'in geçişi olur. Bu bakımdan, C7'de bulunan Foramen transversarium daha küçüktür (Arıncı ve Elhan, 2006). Son boyun omuru olması nedeniyle servikal bölgenin alt sınırının belirlenmesinde önemli bir noktadır (Taner ve ark., 2009).

2.2.3. Pars thoracalis ve vertebrae thoracicae

Vertebrae thoracales, 12 adet vertebradan oluşmuştur. Servikal ve lumbal bölge arasında bulunan, Columna vertebralis'in orta bölümünü oluşturur. Kostalar ile eklem yaparak, göğüs kafesini şekillendirir. Bu bölgedeki omurların gövde şekilleri daha çok üçgeni andırır ve aşağıya doğru inildikçe kalınlıkları artar. İlk dört torakal vertebra, servikal vertebralara benzerlik gösterirken, son dört torakal vertebra ise lumbal bölgedeki vertebralara benzerdir (Snell, 1992).



Şekil 7. Torakal vertebranın yapıları ve omurganın torakal bölümünün yandan görünümü (Putz ve Pabst 2006; Anonymous 2, 2022).

Torakal vertebraların korpuslarının yan taraflarında, kostalarla eklemleşen Fovea costalis superior ve inferior adlı eklem yüzlerinin varlığı ile Processus transversus'ların üstünde Fovea costalis processus transversus adlı eklem yüzlerinin bulunması, omurganın diğer bölge omurlarına göre ayırıcı özellik taşır. Processus spinosus'ları oblik ve uzun şekilde aşağıya doğrudur. Torakal bölgede Canalis spinalis'in daha dar olması, Foramen vertebrale'lerin daha küçük ve yuvarlak özellikteki yapısından kaynaklanmaktadır. Canalis spinalis, 4-6. torakal vertebralar seviyesinde en dar şekildedir. Bu nedenle, kaza veya travmalarda kırıkların en çok olduğu, omuriliğin kanama ve ödem oluşumu ile daha çok sıkıştığı bir bölge olduğu için nörolojik baskı ile komplikasyonlara daha sık bu bölgede rastlanmaktadır (Şar, 2002).

Omurganın korunması ve yük taşıma, torakal vertebraların başlıca görevleri arasında bulunur. Kalp ve akciğerler gibi hayati fonksiyona sahip organları, göğüs kafesine bağlantısı sayesinde korur. Gövde boyunca postürü destekler ve stabilizeyi sağlar (Edmondston, 1997). Torakal vertebraların T1, T9, T10, T11 ve T12'nci vertebraları özellikleri bakımından atipiktir (Ozan, 2004). T1 vertebra gövdesinin üst kısmında bir tam eklem yüzü, alt kısmında yarım eklem yüzü bulunur. Korpusları, lumbal vertebraya kıyasla daha uzundur. Processus spinosus'u uzun, kalın ve horizontale uzanır. Caput costae ile eklemleşmek üzere T9 vertebra'nın üst kısmında bir eklem yüzü bulunur. T10 vertebra'nın korpusunun üst kısmında ise tam olan tek eklem yüzü vardır. T11 vertebra, korpusunun büyüklüğüyle lumbal vertebraya benzer. Caput costae için bir tane tam eklem yüzüne sahiptir. T11'in Processus spinosus'u kısadır. Processus transvers'ları kısadır ve üzerlerinde eklem yüzleri bulunmaz. T12 vertebra ise genel olarak bakıldığında korpusu, laminası ve Processus spinosus'u yapı olarak lumbal vertebralara benzer. Processus transversus'unda eklem yüzü yoktur ancak çıkıntılar bulunur. Korpusunda ise sadece tek tam eklem yüzü bulunmaktadır (Arıncı ve Elhan, 2020).

2.2.4. Pars lumbalis ve vertebrae lumbales

Omurgada 5 adet bel omuru (L1-L5) vardır. Tüm hareketli omurlara göre gövdenin yükünü çektikleri için diğer bölümlerden daha güçlü ve daha büyüktürler. For.

transversarium'larının olması boyun omurlarından, Fovea costalis'lerinin olmaması ile göğüs omurlarından ayrılırlar.

Pars lumbalis, gövdenin hareketli olmasını ve bükülmesini sağlar. Taşıdıkları kuvvetin fazla olması bakımından diğer omurlara göre oldukça kalın yapıdadır. Lumbal omurlarda genellikle iki karakteristik çıkıntı bulunur. Proc. articularis superior'ların arkasındaki çıkıntıya Processus mamillaris, Processus transversus'un tabanının arka kısmında olan çıkıntıya da Processus accessorius denilir. Arcus vertebrae'lar kalın ve küt olarak şekillenmiştir. Processus transversus'lar düz ve ince yapıdadır. Kısa, dörtgen ve yassı şekilde olan Processus spinosus'lar posteriora doğru yönelirler (Snell, 1992).



Şekil 8. Lumbal vertebranın yapıları ve omurganın lumbal bölümünün yandan görünümü (Akgül, 2010; Anonymous 3, 2022).

Lumbal bölgeyi oluşturan vertebraların, Foramen transversarium'larının ve kostal eklem yüzlerinin bulunmaması servikal ve torakal vertebralardan farklı olan yapısal özellikleridir. Lumbal vertebralardan biri olan L5, vücut ağırlığını Basis ossis sacri vasıtasıyla sakral vertebralara aktarır (Arıncı ve Elhan, 2020).

BOS'daki patolojik bir durumu tespit etmek amacıyla, L3-L4 arasındaki subarochnoid aralığa girilerek sıvı alınır. Yapılan bu işleme lumbal ponksiyon denir.

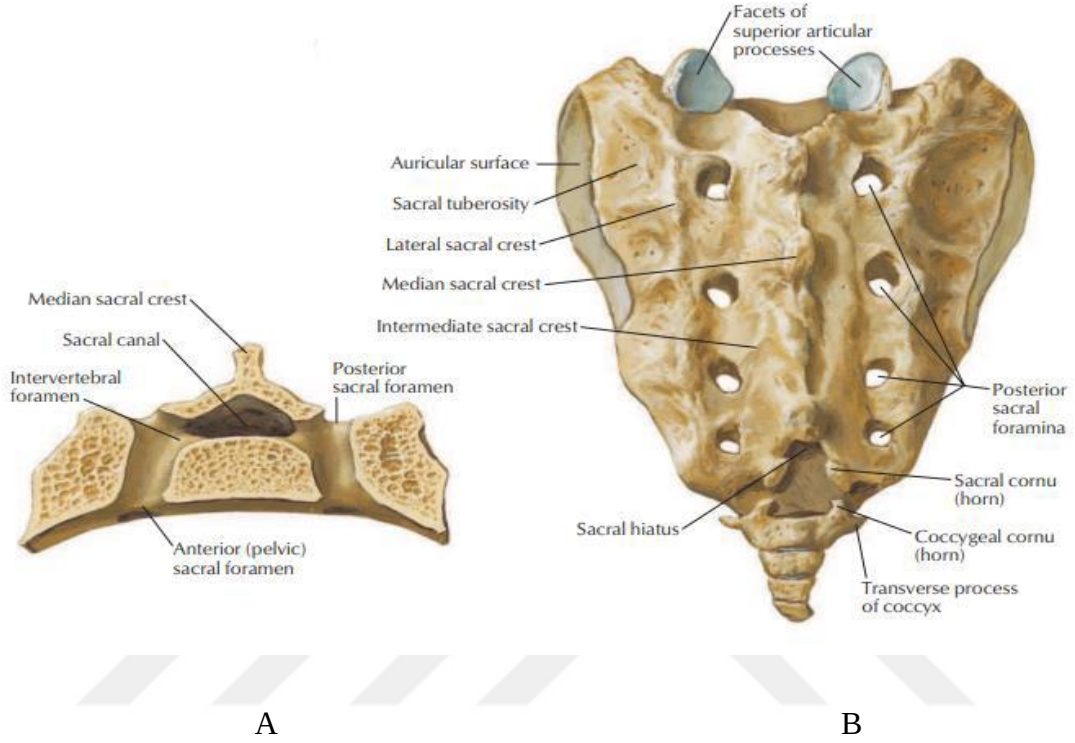


Şekil 9. Lumbal ponksiyon uygulama yeri (Otman ve ark., 1998).

2.2.5. Pars sacralis ve vertebrae sacrales

Pars sacralis, 5 adet sakral omurun kaynaşmasıyla oluşur. Üçgen şeklinde bir kemiktir. Ön taraftan bakıldığında belirgin olarak görülen sakral omurların kaynaşma hatlarına Linea transversa denilir. Pelvis'in arka duvarının büyük kısmını oluşturur. Yukarıda son bel omuru, aşağıda Os coccygis, yanlarda ise Ossa coxae ile eklem yapar. Os ilium ile Sacrum'un eklem yaptığı yüzeylere her iki kemikte de Facies auricularis denilir. Linea arcuata, sakrumda silik bir kemik kenar şeklindedir. Son lumbal omurla gerçekleşen eklem (Art. lumbosacralis) orta hatta öndeki noktasına Promontorium denilir. Os sacrum'un ortasında bulunan kanal, Canalis sacralis olarak adlandırılır. Son iki segmente arkadan bakıldığında, kemiğin incelindiğini hatta bir açıklık oluşturduğu görülür. Bu açıklık Hiatus sacralis olarak adlandırılır. Burası, Beyin Omurilik Sıvısı-BOS örneğinin alındığı yani sakral punksiyon yapılan yerlerden biridir. Buradan, beşinci sakral spinal sinir, Nervus coccyx ve Filum terminale geçmektedir. Gövde ile alt extremité arasında tek bir iskelet bağlantısı vardır, onu da Os sacrum sağlar. Sakral

vertebraların kaynaşması süreci ergenlik çağında başlar ve 23 yaşına kadar birbirleriyle tamamen kaynaşması ile son bulur (Yıldırım, 2006).



Şekil 10. A. Os sacrum'un Facies pelvina'sının görünümü, **B.** Os sacrum'un median kesitinin görünümü (Netter, 2008).

2.2.6. Pars coccygea ve vertebrae coccygeae

Omurganın en alt kısmında yer alan, 4 veya 5 omurun kaynaşmasıyla oluşan bir kemiktir. Coccygis omurganın son segmenti olup hareketsizdir. Özellikle oturma pozisyonundayken pelvik tabanı oluşturur. Kuyruk sokumu, pelvis içinde bulunan organları alttan destekleyen kasların bağlanma noktası olduğu için önemi oldukça büyüktür. Kuyruk sokumunda intervertebral diskler bulunmaz ve herhangi bir sinir geçmez (Gray, 2000).



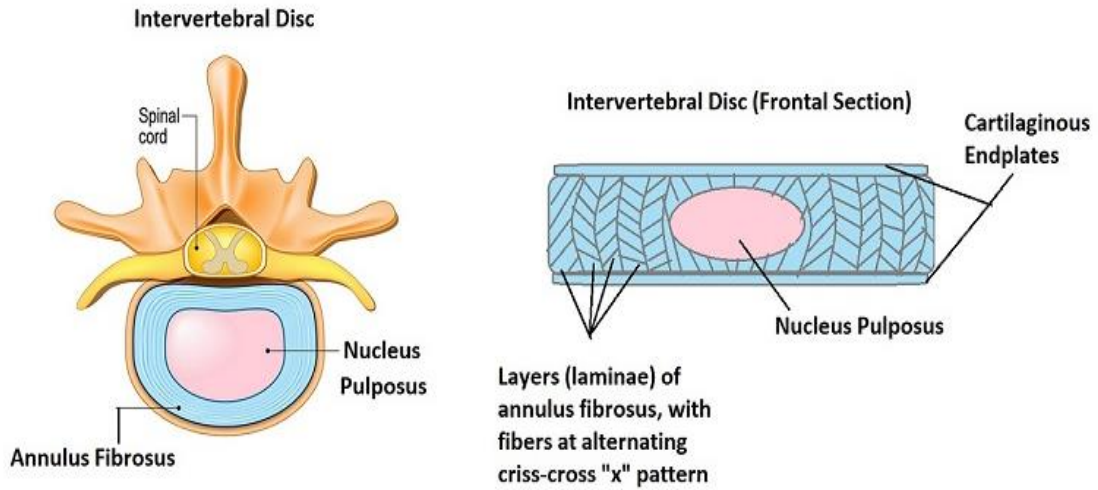
Şekil 11. Os coccygis'in anterosuperior'dan görünümü (Sobotta, 2011).

2.3. İntervertebral Diskler

Vertebralar arasına yerleşmiş şekilde 23 adet intervertebral disk bulunmaktadır. İntervertebral diskler, Axis'ten Sacrum'a kadar uzanan tüm vertebraların gövdeleri arasında yer alır ve vertebraları birbirine bağlar. İntervertebral diskler, servikal, toracal ve lumbal vertebraların arasındaki fibrokartilajinoz yapıdaki oluşumlarıdır (Frost ve ark., 2019). Atlas - Axis ile Os sacrum - Os coccygis segmentleri arasında intervertebral disk bulunmaz. Fakat sakral segmentler arasında ilave diskler halinde bulunabilir (Arıncı, 2014). Bu diskler, Columna vertebralis'in çeşitli yerlerinde şekil, hacim ve kalınlık açısından farklılık gösterebilmektedir. Vertebralar arasında bulunan 23 diskin 6'sı servikal alanda, 12'si torakal alanda ve 5'i de lumbal alanda yer almaktadır. Disklerin her biri, aralarında bulundukları iki vertebra için isimlendirilirler. Örneğin, C6 – C7, T7 – T8 ve L4 – L5, bazen L4/L5 olarak da ifade edilirler. Columna vertebralis'i oluşturan yapıların ortalama %20–30'unu bu diskler oluşturur (Gilroy, 2015).

İntervertebral diskler, periferde bulunan kısmı Anulus fibrosus ve merkezde bulunan kısmı ise Nucleus pulposus olarak adlandırılan iki bölümden oluşur (Ozan, 2004). Disklerin merkezindeki yumuşak yapısı omurga hareketlerine, ligamentöz yapısı

ile de omurgaya destek olan bir özelliktir (Chung, 2002). Diskler üst taraftan gelen ağırlığın farklı yönlerde eşit olarak dağılmasını sağlamanın yanısıra, dışarıdan gelecek darbenin neden olabileceği yükü de ortadan kaldırır. Stresi azaltır, bölgelere göre besinlerin, sıvının omurgaya ve hatta omuriliğe geçişine izin vermek gibi oldukça önemli işlevleri vardır (Humzah ve Soames, 1988). Disklerin kesit alanlarındaki değişikliklerle birlikte, omurga boyunca her diskin kalınlığı da değişir. Torakal bölgedeki diskler, ince yapıda iken lumbal bölgedeki diskler daha kalın yapıdadır (Pooni ve ark., 1986). Lumbal bölgedeki kalınlığının daha fazla olması, omurganın daha rahat hareket edebilmesi açısından önem göstermektedir (Buyruk, 1998; Karataş ve ark., 2000).



Şekil 12. İntervertebral diskler (Anonymous 4, 2021).

Diskin yapısını oluşturan Anulus fibrosus ve Nucleus pulposus yer aldıkları omurga bölgelerine göre farklılıklar gösterir (Humzah ve Soames, 1988). Örneğin, disklerin kalınlığında artma olması ile Anulus fibrosus'un güçlendirici liflerin uzunluğunda da bir artış olur. Aynı alanda bulunan diskler arasında da birtakım farklılıklar bulunmaktadır (Frost ve ark., 2019).

Servikal disklerin enine kesitleri, diğer omurga bölümlerinde bulunan disklerle göre daha küçüktür. Bunun nedeni servikal verterbraların üstlendiği yük taşıma görevinin diğer bölümlere oranla daha az olmasıdır (Twomey ve Taylor, 1985; Bland ve Boushey, 1990). Yetişkinlik döneminde servikal vertebraların maksimum fleksiyonu ve

ekstansiyon hareketi C5/C6 çevresinde meydana gelir. Bu hareketlilik nedeniyle, bu bölgede daha fazla hasar oluşma riski vardır. Bu durum disk yaralanmasında söz konusu olan ikinci en yaygın spinal bölüm olmaktadır (Davis, 1994).

Enine kesit alanından bakıldığında, torakal disklerin servikal disklerden daha büyük fakat daha ince olduğu görülmektedir. Bunun sebebi ise torakal vertebraların göğüs kafesi ile bağlantılı olması nedeniyle diğer bölümlere kıyasla daha az fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketleri yapılabilmektedir (Pooni ve ark., 1986). Torakal vertebraların darbeye maruz kalmaları sonunda veya vertebra kırıklarına neden olabilecek travmaya bağlı olarak disk hasarları görülebilir (Williams ve ark., 1989).

Diğer omurga bölümlerindeki disklere kıyasla lumbal disklerler daha büyüktür. Bu özelliğiyle üstten gelen yüklere dayanma gücü artmaktadır (Pooni ve ark., 1986). Lumbal vertebralar da servikal vertebralar gibi fleksiyon ve ekstansiyon yaparlar. Bu hareketler diskler üzerinde fazlaca gerilim oluşturur ve zorlanmaya neden olur. Bu bakımdan en kalın ve oldukça geniş yüzey alanına sahip diskler lumbal bölgededir (Twomey ve Taylor, 1985; Shao ve ark., 2002). Lumbal vertebraların hareketliliği ve uygulanan aşırı yük nedeniyle, bu bölgedeki disklerin hasar görme ihtimali yüksektir (Adams ve Roughley, 2006).

2.4. İntervertebral Disk Fizyolojisi

İntervertebral disklerin her birinin yapısı, üç ana bileşenden oluşmaktadır. Karmaşık bir yapıya sahip olan disklerin, dışta kalın bir Annulus fibrosus adı verilen lifli kıkırdak halkası, ortada Nucleus pulposus olarak adlandırılan daha jelatinimsi bir çekirdek yapı ile Vertebral uç plakalardan meydana gelir. Vertebralar arasındaki disklerin iç alanları boyunca damar penetrasyonunun olmaması bakımından vücuttaki en büyük avasküler dokulardan biridir. Bu nedenle, besin akışı difüzyon yolu ile ön disk damarlarından diskin diğer katmanlarına geçmesi sonucu gerçekleşir (Raj, 2008).

2.4.1. Annulus fibrosus

Annulus fibrosus, Nucleus pulposus'un etrafını saran, halkalar veya lameller şeklinde oluşmuş, iç ve dış Anulus fibrosus olmak üzere başlıca iki bölüme sahip fibrokartilajinöz bir dokudur. Her iki bölümün yapısı, çoğunlukla su (%70-78'i iç ve

%55–65 dış ıslak ağırlık), kollajenler (tip I ve tip II kollajen, %25–40 iç ve %60–70 dış kuru ağırlık), proteoglikanlar (%11–20 iç kuru ağırlık ve %5–8 dış kuru ağırlık) ve çeşitli küçük protein yapıda olan ekstrasellüler matrikslerden meydana gelir. Bu özellikleri, uygulanan yüklere ve gerilmelere dayanması için Annulus fibrosus'un daha güçlü yapı oluşturmaya yardımcı olur (Guerin ve Elliott, 2007; Raj, 2008). Annulus fibrosus, Tip 1 ve Tip 2 kollajenin bir araya gelerek oluşturduğu birçok fibrokartilajinöz tabakaya sahiptir. Annulus fibrosusun dayanaklı olmasını sağlayan yapı, Tip 1 kollajendir. Annulus fibrosus, omurga seviyesine, çevresel konuma ve bireyin yaşına bağlı olarak çok sayıda farklı katmanın bir araya gelmesi ile oluşan benzersiz bir yapıya sahiptir. Yaşa bağlı olarak Annulus fibrosus'u şekillendiren fibröz liflerin artışıyla elastikiyette azalma görülür (Calliet, 1994; Buyruk, 1998; Karataş ve ark., 2000). Fibröz katmanların kalınlığı yaştan ilerlemesiyle artmaktadır (Marchand ve Ahmed, 1990).

2.4.2. Nucleus pulposus

Nucleus pulposus, rastgele dağılmış kollajen tip II liflerden oluşur. Annulus fibrosus ile çevrilidir ve diskin tam ortasında yer alır (Perie ve ark., 2006; Raj, 2008). Yaklaşık %80-90 oranında sudan oluşan bir yapıya sahiptir. Nucleus pulposus, bu yapısı sayesinde intervertebral diskte kompresif yük dağılımı, şok emilimi gibi önemli görevlerini kolaylıkla yerine getirebilmektedir. Yaş artışı ile birlikte, çekirdekte sıvı miktarı azalır ve daha kıkırdaklı hale gelir (Iatridis ve ark., 1997).

2.4.3. Vertebral uç plaklar

Vertebral uç plaklar, hiyalin kıkırdaktan oluşmuş, intervertebral disklerin üstünde ve altında bulunan yapılardır. Vertebranın yoğun, oldukça sert kortikal kemik kabuğu ile annulus ve nukleus arasında mekanik bağlanma yoluyla bir ara kat olarak yer almaktadır. Vertebral uç plaklar, bu bölgenin en kuvvetli yapısıdır (Adams, 2015). Vertebral uç plakları, diskin beslenmesi için ana aktarım işlevi görerek olağanüstü bir role sahiptir. Bu da diski oluşturan yapıların, canlı kalmasını ve dejenerasyon olmasını engelleyen hücreler ile diğer gerekli bileşenleri temin eder (Lotz ve ark., 2013). Biyomekanik olarak en belirgin yapısal özellikleri kalınlık, eğrilik ve gözeneklilik olan vertebral uç plaklarının mekanik özellikleri ise yer aldıkları bölgeye göre bazı değişiklikler gösterebilmektedir (Grant ve ark., 2001; Rodriguez ve ark., 2012).

2.4.4. İntervertebral disklerin kan damarları ve sinirleri

İntervertebral diskler, damarsız oluşlarından dolayı insan vücudundaki en avasküler dokulardan biridir. Bununla birlikte, sağlıklı bir yetişkin diskinde az da olsa mikrodamarların varlığı bilinmektedir. İskelet gelişiminin ilk aşamalarında, çekirdek kısmı hariç, diskin çoğunda kan ve lenf damarları bulunur. İskeletin olgunlaşmasıyla beraber, diskte mevcut olan kan ve lenf damarları azalır ve Annulus fibrosus'un dışına doğru yerleşir (Rudert ve ark., 1993; Raj, 2008). Besin tedarikinin azalması, disklerin dejenerasyonuna kolaylık sağlamaktadır ve yaşlanma sırasında dokunun rejeneratif potansiyelinin daha düşük olmasına sebep olur. Bu durum, yaşlanma sırasında dokunun oldukça düşük oranlarda yapısal ve fonksiyonel restorasyon özelliklerine sahip olmasına neden olur (Nerlich ve ark., 2007).

İntervertebral diskler, sinuvertebral adı verilen sinir (Ramus meningeus) ile innerve edilir. Sinuvertebral sinir iki orjine sahip olup, biri spinal sinir, diğeri ise sempatik sinir sistemidir. Spinal sinir, diskin üzerine ve altına doğru dallar verir. Sinuvertebral sinir; Ligamentum longitudinale anterius, periosteum, venöz sinüsleri ve dural segmenti innerve etmektedir (Aydınoğlu ve Rağbetli, 1997). Ancak yapılan bir çalışmada (Serrano ve ark. 1988), diskin innervasyonunun sadece sinuvertebral sinire (Ramus meningeus) bağlı olmadığı, ayrıca ön kısmında myelinsiz sinir liflerinin de bulunduğu bildirilmektedir.

2.5. Columna Vertebralis'in Eklemleri

2.5.1. Articulationes intervertebrales

Discus intervertebralis ile komşu iki omurun corpus'ları arasında bulunan eklemlerdir (Dere, 1999; Naderi, 2002). Discus intervertebralis, vertebra korpuslarının birbirine oldukça sıkı bir şekilde bağlayarak, korpuslar arasında oluşabilecek hareketin kısıtlı olmasını sağlar. Corpus vertebrae ile diskler arasındaki bu eklemler symphysis türü eklemlerdir (Arıncı ve Elhan, 2006).

2.5.2. Articulationes zygapophysiales

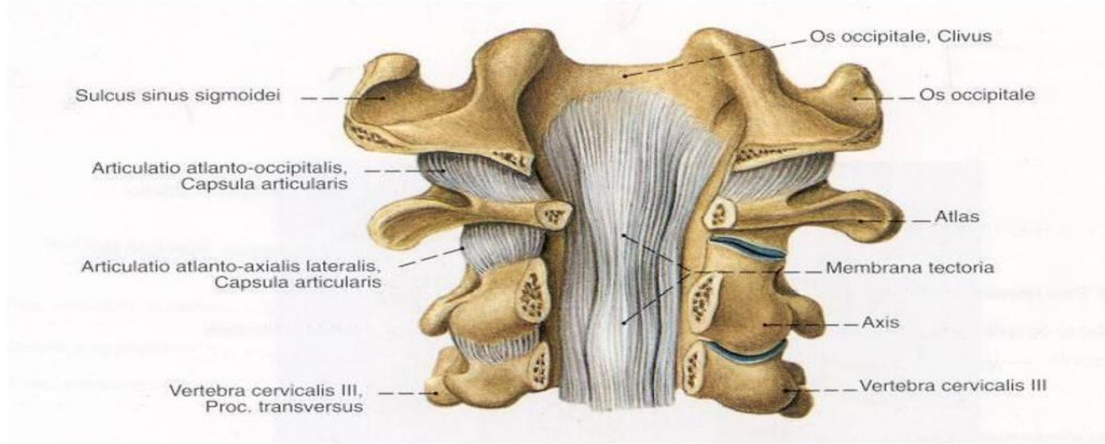
Komşu vertebraların *Processus articularis superior* ve *inferior*'ları arasında bulunan sinoviyal eklemlere *Articulationes zygapophysiales* denir. Faset eklem olarak da bilinmektedir (Drake ve ark. 2007). Servikal bölgede daha ince ve oldukça gevşek bir yapıdadır. Plana gurubu eklem türündendirler ve eklem yüzleri hyalin kıkırdak ile sarılmış olup düz ve parlaktır. Servikal bölgedeki kapsüller daha uzun ve gevşek yapıdadır. Bu yüzden Servikal bölge oldukça rahat fleksiyon hareketi yapılabilir. *Articulationes zygapophysiales*'ler, vertebralar arasındaki kayma hareketinin de yapılabilmesini sağlarlar. Hareket yeteneği, diskin kalınlığı ve vertebra gövdesi arasındaki orana bağlıdır (Moore ve Dalley 2007).

2.5.3. *Articulatio atlantooccipitalis*

Os occipitale'nin *Condylus occipitalis*'leri ile Atlas (C1 vertebra) arasındaki eklemlerdir. Bu eklemler os occipitale'nin *Condylus occipitalis*'leri ile Atlas'ın *Massa lateralis*'leri arasında oluşur. Başa yaptırılan ekstansiyon ve fleksiyon hareketleri bu eklem ile yapılır (Arıncı ve Elhan, 2006).

2.5.4. *Articulatio atlantoaxialis*

Atlas ve Axis arasında bulunan eklemlerdir. Üç tane Art. atlantoaxialis vardır. Bunlardan iki tanesi, Art. atlantoaxialis lateralis olup, Atlas'ın *Massa lateralis*'inin alt yüzündeki *Facies articularis inferior*lar ile Axis'in *Processus articularis superior*'ları arasında yer alan eklemlerdir (Arıncı ve Elhan, 2006). Diğeri ise Art. atlantoaxialis mediana'dır. *Dens axis*'in, *Facies articularis anterior*'u ve Atlas'ın, *Arcus anterior atlantis*'indeki *Fovea dentis atlantis*'i arasında bulunan eklemdir. Bu eklemler başın rotasyon hareketini, yani başın bir taraftan diğeri tarafa dönme işlemini yapmasını sağlar. Medialde yerleşmiş olan bu eklem Atlas ile Axis'in arasında oluşmuş pivot tarzı bir yapıdır (Arıncı ve Elhan, 2006)



Şekil 13. Atlanto–oksipital eklem ve Atlanto-aksiyal eklem (Netter, 2008)

2.5.5. Articulationes costovertebrales

Kostalar ve vertebralar arasında bulunan plana grubu iki eklemdir. Eklemlerden biri, Corpus vertebrae'daki Fovea costalis ile Caput costae üzerinde bulunan Facies articularis capitis costae arasında bulunur ve Articulatio capitis costae adını alır. Diğer eklem, Tuberculum costae'nın Facies articularis tuberculi costae'sı ile Processus transversus'ta bulunan Fovea costalis processus transversi arasında yer alır ve Articulatio costotransversaria olarak adlandırılır (Moore ve Dalley, 2007).

2.5.6. Os sacrum ile L5, Os sacrum ve Os coccygis arasındaki eklemler

Articulatio lumbosacralis, L5 ile Os sacrum arasında yer alır. Symphysialis türü bir eklemdir.

Articulatio sacroiliaca, Os sacrum ve Os ilium'ların Facies auricularis'leri arasında bulunan synovial bir eklemdir.

Articulatio sacrococcygea, Apex ossis sacri ve Os coccygis arasında bulunur (Gilroy, 2015).

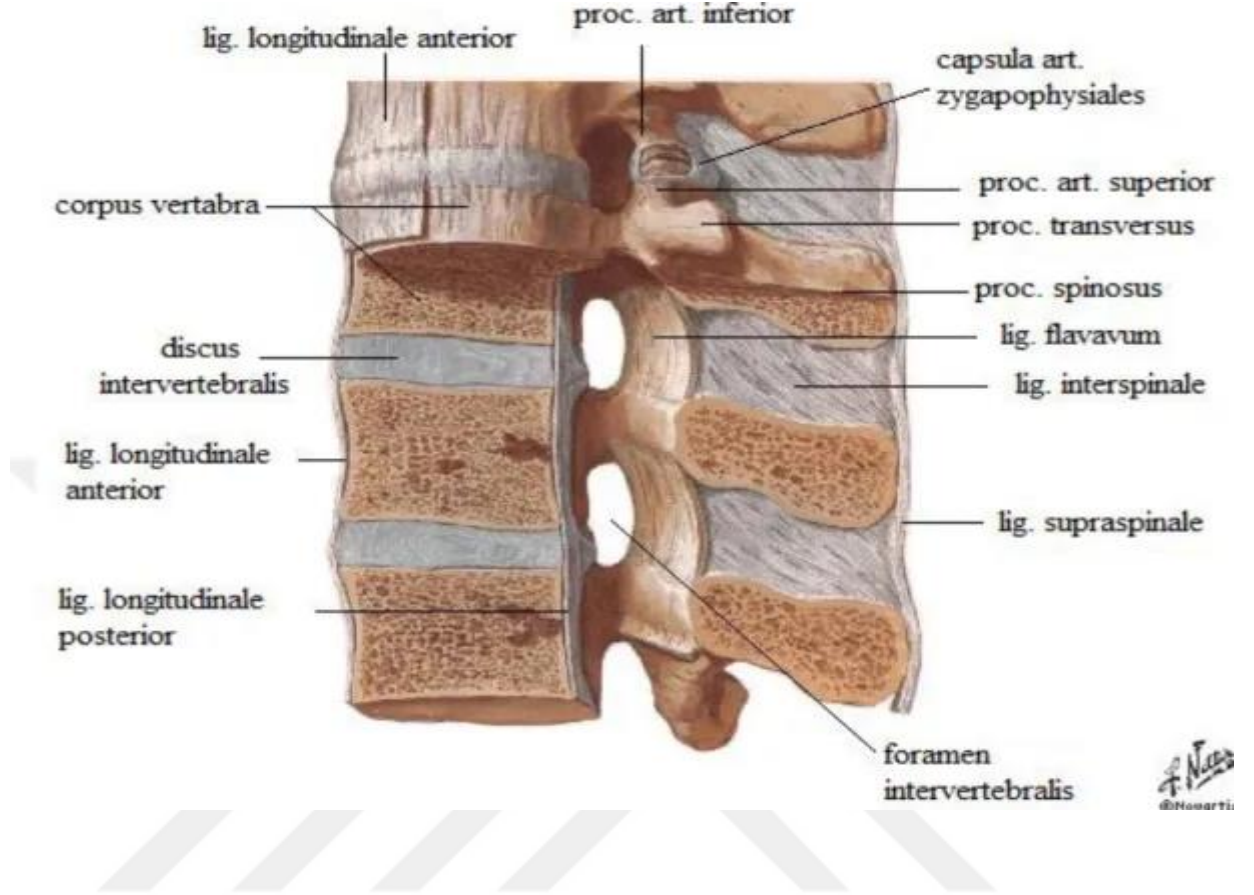
2.6. Columna Vertebralis'in Ligamentleri

Vertebraların spinal çıkıntıları, transvers çıkıntıları ve arkusları arasına yerleşen ligamentler, Columna vertebralis'in hareketlerini etkileyen unsurlardır. Bunlar, vücudun ön kısmında yer alan organların, ağırlığının olması nedeniyle vertebral kolonun öne doğru meylini engellerler ve onu arkaya doğru çekecek dengeyi sağlarlar (Moore ve Dalley, 2007).

Bu bağlar; Ligamentum longitudinale anterius, Ligamentum longitudinale posterius, Ligamentum flavum, Ligamentum supraspinale, Ligamentum interspinale ve Ligamentum intertransversalis'tir.

Ligamentum longitudinale anterius, Os occipitale'den çıkar ve Sacrum'a kadar uzanır. Vertebraların korpuslarına ve diskuslara oldukça sıkı tutunan bağlardır. Vertebra korpuslarının konkavlıkları bu bağ ile sarıldığından Columna vertebralis'e düz bir görüntü verir. Columna vertebralis'in ekstansiyon hareketini sınırlayan oldukça geniş sağlam bir bağdır (Arıncı ve Elhan, 2006).

Ligamentum longitudinale posterius, Canalis vertebralis içinden çıkan, Axis'ten Sacrum'a kadar uzanan dar ve zayıf bir bağdır. Vertebraların gövdelerine gevşek bağlanarak, intervertebral diskler ve komşu vertebra gövdelerinin kenar kısımlarına tutunur. Columna vertebralis'in fleksiyon hareketini sınırlar (Arıncı ve Elhan, 2006)



Şekil 14. Columna vertebralis'in bağları (Puntz, 2006)

Ligamentum flavum, Atlas'tan başlar, birinci sakral vertebraya kadar uzanır. Lamina arcus vertebrae'ları birbirine bağlayarak arada kalan boşlukları kapatırlar. Lumbal bölgede oldukça kalın yapıdadır. Columna vertebralis'in öne doğru eğilmesi durumunda laminaların birbirinden açılmasını engeller. Columna vertebralis'in dik durmasına yardımcı olmak başlıca görevidir (Arıncı ve Elhan, 2006).

Ligamentum supraspinale, servikal vertebralarının yedincisinden başlar, sakral vertebraların birincisine kadar olan kısmın spinal çıkıntıların uçlarını birbirine bağlar. Fibröz bağlantılardan meydana gelir. Boyunda, servikal vertebraların altıncısı ile oksipital kemikler arasında Ligamentum nuchae olarak uzanır. Yapısı oldukça elastiktir. Columna vertebralis'in öne doğru eğildiği veya rotasyon yaptığı esnada gerilerek kafa hareketlerini sınırlar (Arıncı ve Elhan, 2006).

Ligamentum interspinale, ince olup membranöz bir yapıdadır. Ön kısımda Ligamentum flavum, arka kısımda Ligamentum supraspinale olarak devam eder (Arıncı ve Elhan, 2006).

Ligamentum intertransversalis, iki komşu vertebranın transvers çıkıntıları arasında uzanır. Servikalde birkaç düzensiz lif şeklindedir (Arıncı ve Elhan, 2006).

2.7. Omurganın Kasları

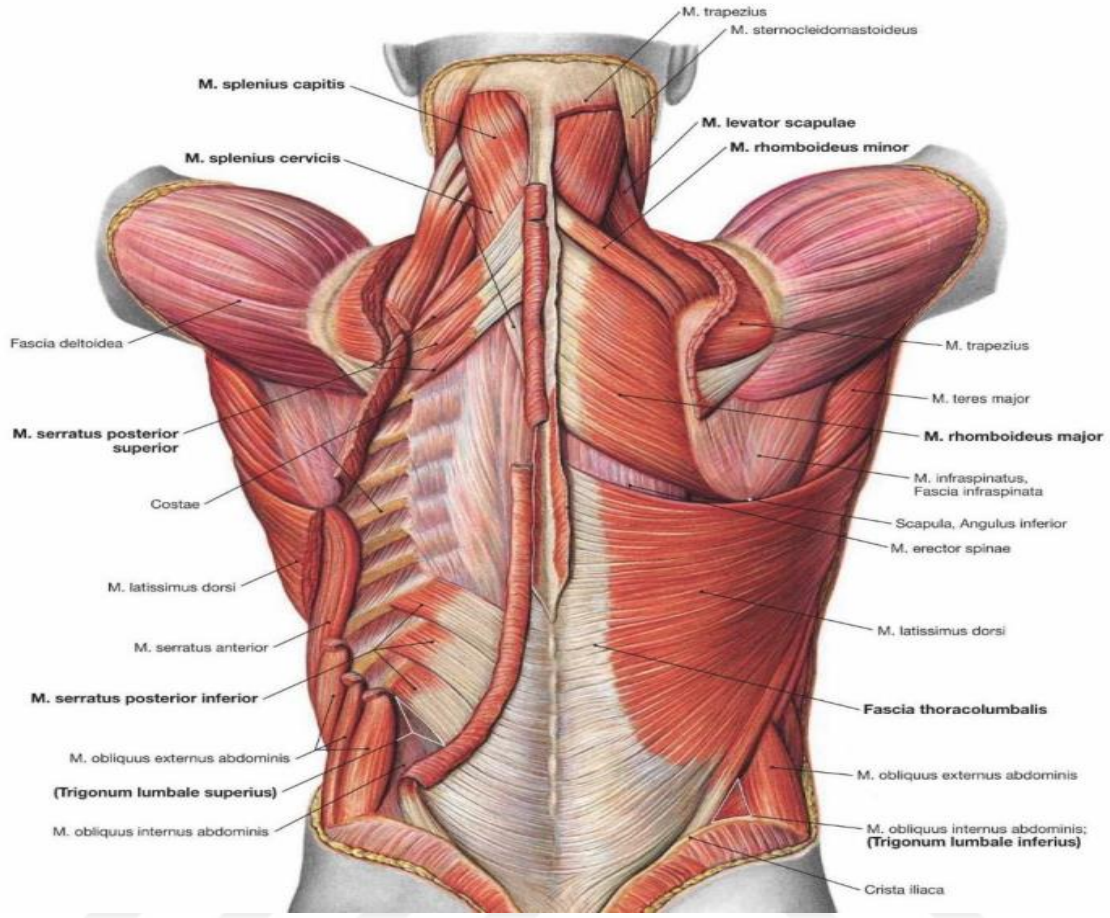
Columna vertebralis, tüm gövde kasları ile bağlantı halindedir. Kaslar ve ligamentler Columna vertebralis'i dik tutmak, desteklemek, dinlenme durumunda ve aktivite sırasında yapılan hareketleri kontrol altında tutmak için birlikte çalışır. Columna vertebralis'in hareket etmesini sağlayan 4 kas grubu vardır (Odar, 1984; Richard, 1998).

Fleksor kaslar; M. sternocleidomastoideus, M. externus abdominis, M. rectus abdominis, M. psoas major, M. longus colli, Mm. scalenii, M. obliquus internus abdominis'tir.

Ekstansor kaslar; M. spinalis, M. splenius, M. levator scapulae, M. erector spinae, M. latissimus dorsi, Mm. transversocostalis, Mm. Interspinales'tir.

Lateral fleksor kaslar; M. levator scapulae, M. quadratus lumborum, M. semispinalis, Mm. scalenii, M. transversocostalis, M. sacrospinalis'tir.

Rotator grup kaslar; M. longus colli, M. splenius, M. obliquus internus abdominis, M. latissimus dorsi, Mm. multifidi, M. obliquus externus abdominis, M. transversospinalis, M. longus colli'dir (Odar, 1984; Richard, 1998).



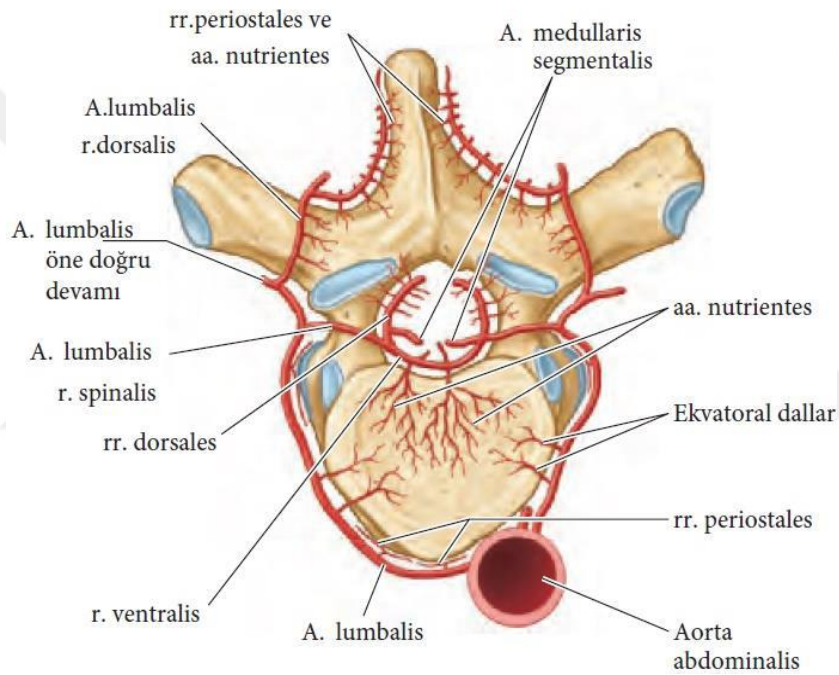
Şekil 15. Boyun ve sırt kasları (Netter, 2008).

2.8. Columna Vertebralis'te Kan Dolaşımı

2.8.1. Arteriel dolaşım

Columna vertebralis, Aorta'dan çıkan arterlerin dalları tarafından beslenir (Şekil 17). Aorta'dan köken alan segmental arterler omur gövdesine giren dallar verir. Bu dallar korpus içinde ilerleyerek merkez bölgede bir ağ oluştururlar. Aa. lumbales'ten ayrılan dallar Processus transversus hizasında dallanma gösterir. Dorsaldeki dal Foramen intervertebrale'den çıkarak kemiğin içine giren santral anterior dalı oluşturur. Dorsal dala ait farklı bir koldan ise spinal dallar şekillenir. Bunlar kemiğin ve kanal yapılarının kanlanması için olanak sağlarlar. Spinal dallar, intermedial nöral, posterior santral dal ve prelaminar olarak adlandırılmaktadır. Korpusun kanlanması posterior

santral dal yaparken, Cavum epidurale, Ligamentum flava ve laminalar ise posterior prelaminar dal tarafından kanlandırılır (Ortiz ve Deramond, 2002; Şar, 2002). Vertebraların servikal bölgesinde temel segmental arterler bulunur. Bunlar, A. vertebralis ile A. cervicalis ascendens'tir. Torakal bölgede Aa. intercostales posteriores yer alırken, abdominal bölgede A. subcostalis ile Aa. lumbales ve pelvik bölgede de Aa. sacrales laterales, A. sacralis mediana ve A. iliolumbalis bulunmaktadır (Netter, 2008; Özdemir, 2012).

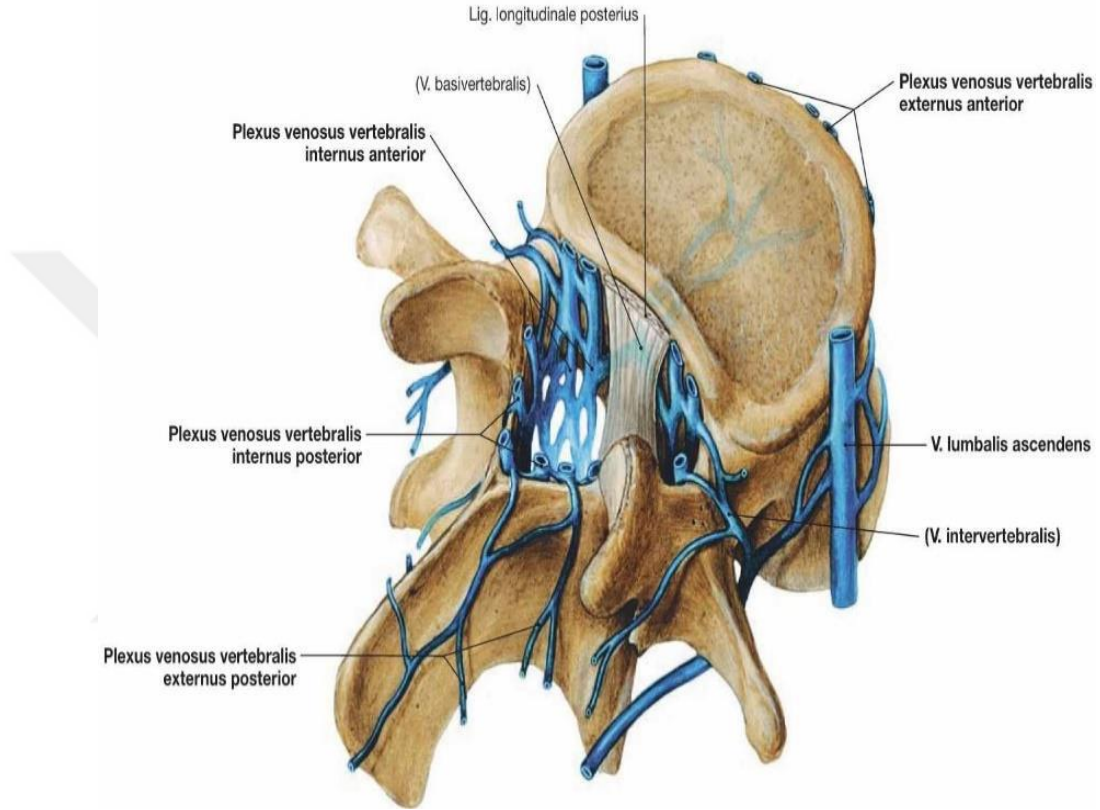


Şekil 16. Vertebra lumbalis'in arteriel dolaşımı (Moore ve Dalley, 2007).

2.8.2. Venöz dolaşım

Biri iç tarafta diğeri dışta olmak üzere ikiye ayrılan spinal venler, Plexus venosus vertebralis internus ve Plexus venosus vertebralis externus olarak adlandırılan iki venöz ağdan başlarlar. Corpus vertebrae'ların içinde oluşum gösteren V. basivertebralis'ler, geniş ve kıvrımlıdır.

Vertebraların gövdelerinin ön kısmında yer alan Plexus venosus vertebralis externus, bazivertebral venlerle bağlantılıdır (Özdemir, 2012). Plexus venosus vertebralis internus ise Canalis vertebralis'in içerisinde koksiksten Foramen magnum'a kadar uzanan bir ağ şeklindedir. Ön iç plexus, Ligamentum longitudinale'sin her iki tarafında yer alır (Özdemir, 2012).

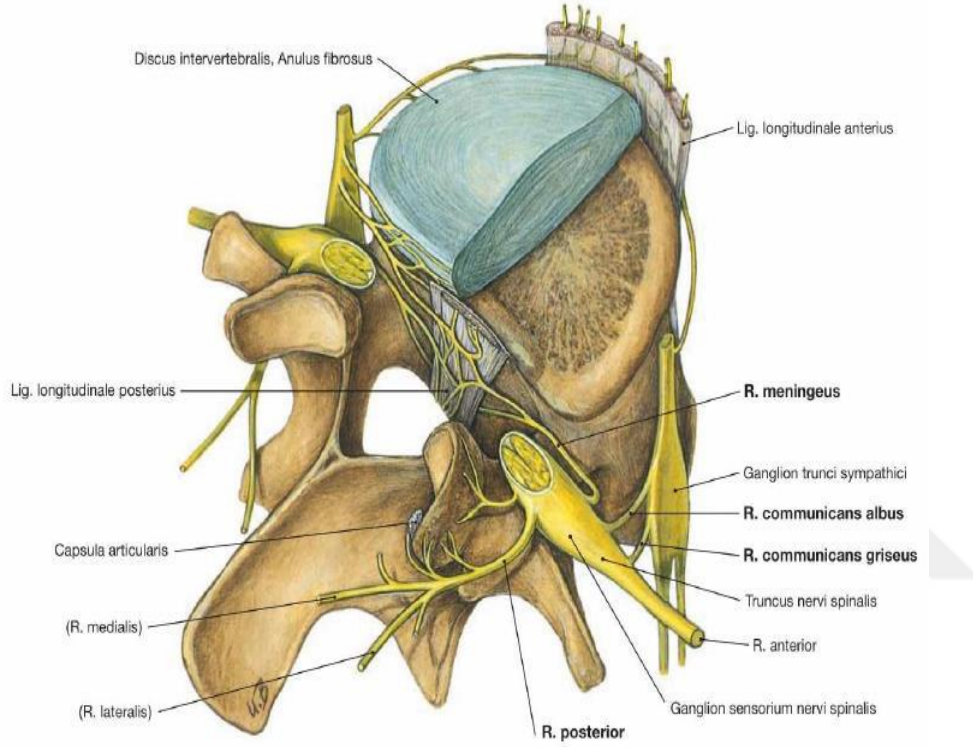


Şekil 17. Vertebra lumbalis'in venöz dolaşımı (Moore ve Dalley, 2007).

2.9. Columna Vertebralis'in İnnervasyonu

Medulla spinalis'ten 8 servikal, 12 torakal, 5 lumbal, 5 sakral ve bir çift de koksigeal olmak üzere 31 çift spinal sinir köken alır. Columna vertebralis, bu sinirler ile innerve edilebilmektedir (Zileli ve Özer, 2002). Sinir kökleri, servikal bölgede Medulla spinalis'ten ayrılarak, Canalis vertebralis içerisinde bir süre seyrederek, Daha sonra Foramen intervertebrale aracılığıyla Columna vertebralis'i terk eder (Alıcı, 1991). Spinal sinirler, dorsal ve ventral köklerin birleşimi ile şekillenir. Bu köklerin birleşmesiyle oluşan spinal sinir, sinuvertebral sinir ve sensorial lifler sempatik sinir

sisteminin duyu liflerini şekillendirir. Spinal sinire bağlı olan rekürren dallar sinuvertebral sinir olarak da ifade edilir. Sinuvertebral sinir, Foramen vertebrale'den çıktıktan sonra geriye dönerek Canalis vertebralis'in periostuna, Anulus fibrosus'a, damarsal yapılarına ve meninkslere lifler verir. Dorsal kök, ganglionlarının distalinden çıkan sinirin, Ramus communicans'tan da aldığı dallarla birleşerek son hali şekillenir (Alıcı, 1991).



Şekil 18. Lumbal vertebra'da innervasyon (Moore ve Dalley, 2007).

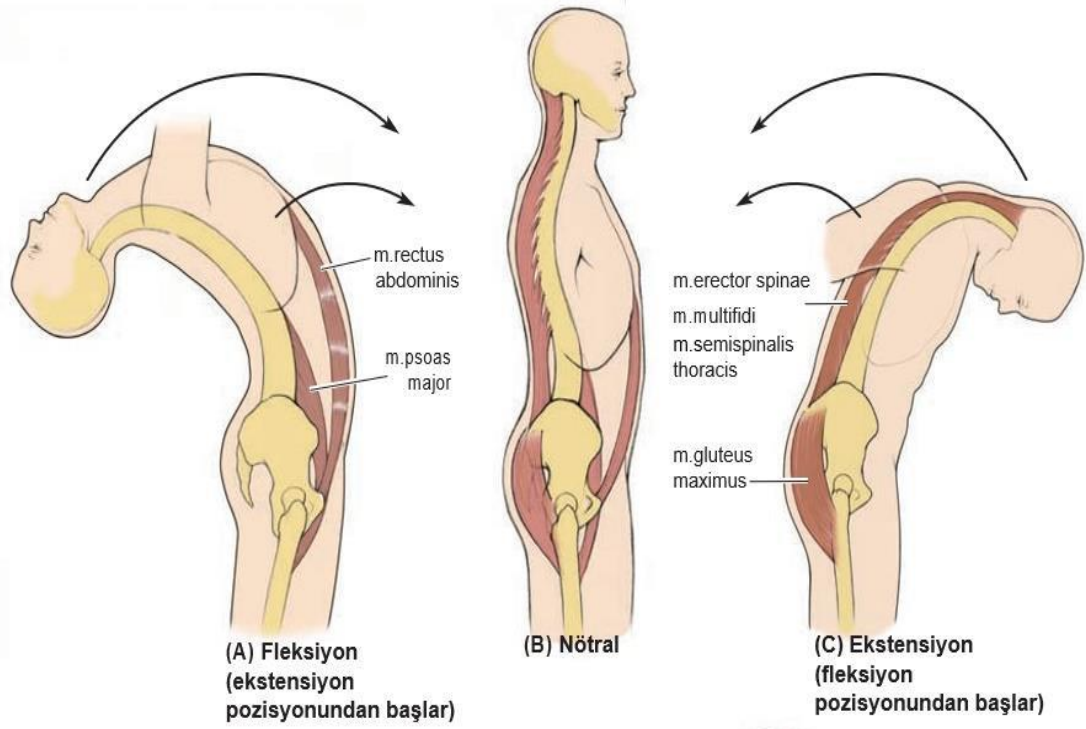
2.10. Columna Vertebralis'in Hareketleri

Columna vertebralis belli bir düzen içinde fizyolojik ve anatomik kurallara bağlı olarak kasların ve sinirlerin birlikte çalışması ile hareket eder. Columna vertebralis hareketleri koordineli bir şekilde çalışır. Bu hareketlilik yaş ile farklılık gösterdiği gibi, kişilere göre de değişebilir. Agonist kaslar ile hareket başlatılır. Antagonist kaslar ise hareketlerin koordinasyonunu sağlarlar (McRae, 1998). Hareket açıklığı cinsiyet ve yaşa bağımlı olarak sağlanmaktadır. Columna vertebralis'teki faset eklemlerinin hareket yeteneğine bağlı olarak değişen hareket açıklığındaki %50'ye varan kayıp, yaşlanma sürecinde kendini göstermektedir (Kiefer ve ark., 1998).

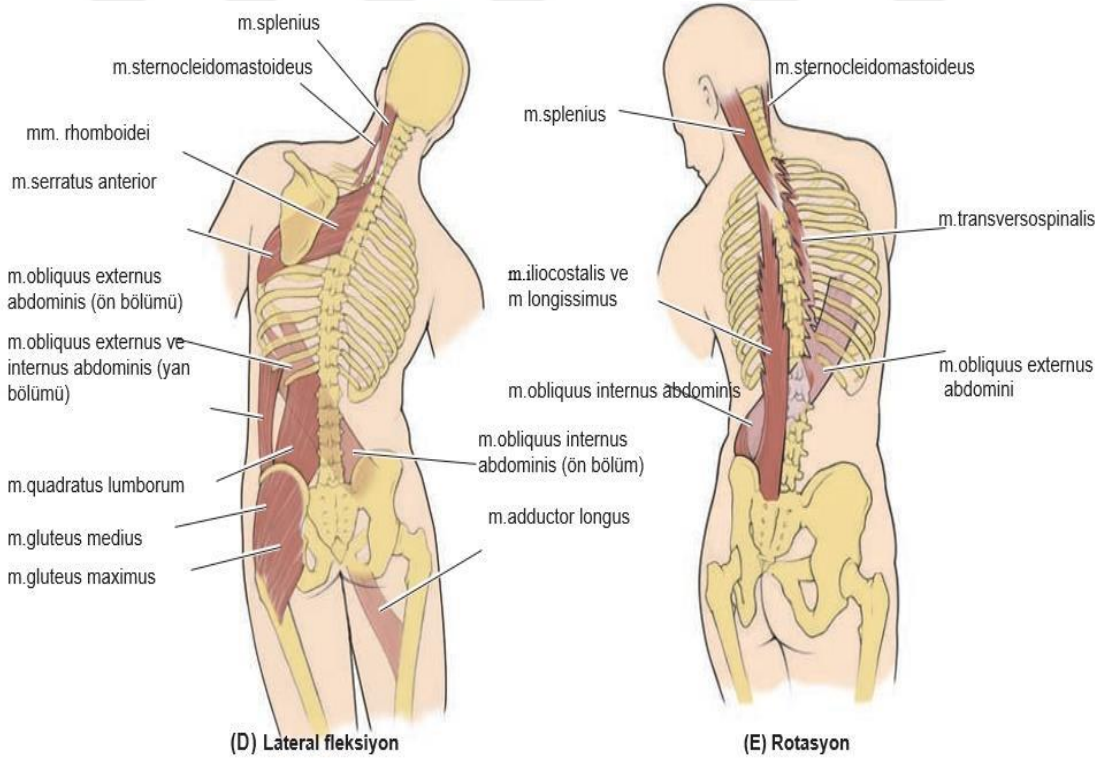
Columna vertebralis'in bir bütün olarak hareket etmesi, farklı hareket segmentlerinin uyum içinde çalışması ile olmaktadır. Vertebraların transvers, sagittal ve longitudinal düzlemde, rotasyon ve translasyon şeklinde olmak üzere toplam altı çeşit hareketi vardır. Fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyel rotasyon hareketleri aynı zamanda gerçekleşen translasyon ve rotasyon hareketlerinin birlikteliğiyle sağlanmaktadır. Bu hareketler, kasların kinetik aktivitesi ile yerçekimi kuvvetinin ilgili kaslar üzerine etkisiyle oluşur. Columna vertebralis öne ve arkaya doğru fleksiyon ve ekstensiyon, yanlara doğru lateral fleksiyon, lateral ekstensiyon, rotasyon ve sirkumdiksiyon hareketlerini yapabilir. Servikal ve lumbal kısımlarda hareketler geniş, torakal bölgede ise azdır (Moore ve Dalley, 2007).

Columna vertebralis'in sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri:

-Servikal bölgede	40° fleksiyon, 75° ekstansiyon;
-Torakal bölgede	45° fleksiyon, 25° ekstansiyon;
-Lomber bölgede	60° fleksiyon, 35° ekstansiyon;
-Torakolomber bölge bütünü	105° fleksiyon, 60° ekstansiyon



Şekil 19. Columna vertebralis hareketlerinin lateral görünümü (Moore ve Dalley, 2007).



Şekil 20. Columna vertebralis hareketleri posterior görünüm (Moore ve Dalley, 2007).

Columna vertebralis'in hareketlerini kısıtlayan, postürün korunmasını sağlayan birtakım faktörler vardır. Bunlar; ligamentler, Discus intervertebralis'lerin esneyebilme özelliği, Art. zygapophysialis'in yapısı, kapsül gerginliği ve posterior kasların direncidir. Bunların yanısıra toraks bölgesinde, Columna vertebralis kaburga ve sternumla eklem yaptığından dolayı hareketi kısıtlar (Benzel, 1998).

2.10.1. Fleksiyon ve ekstensiyon

Fleksiyon ve ekstensiyon hareket açıklığının üst torakal bölge omurlarında 4°, orta torakal bölge vertebralarında 6°, alt torakal bölgede ise 12° olduğu belirtilmektedir. Lumbosakral bölgedeki fleksiyon ve ekstensiyon hareket açıklığı ise 20° kadardır. Columna vertebralis'in her seviyesindeki fasetlerin uyumu bu durum ile ilişkilidir (Yaszemski ve ark., 2002).

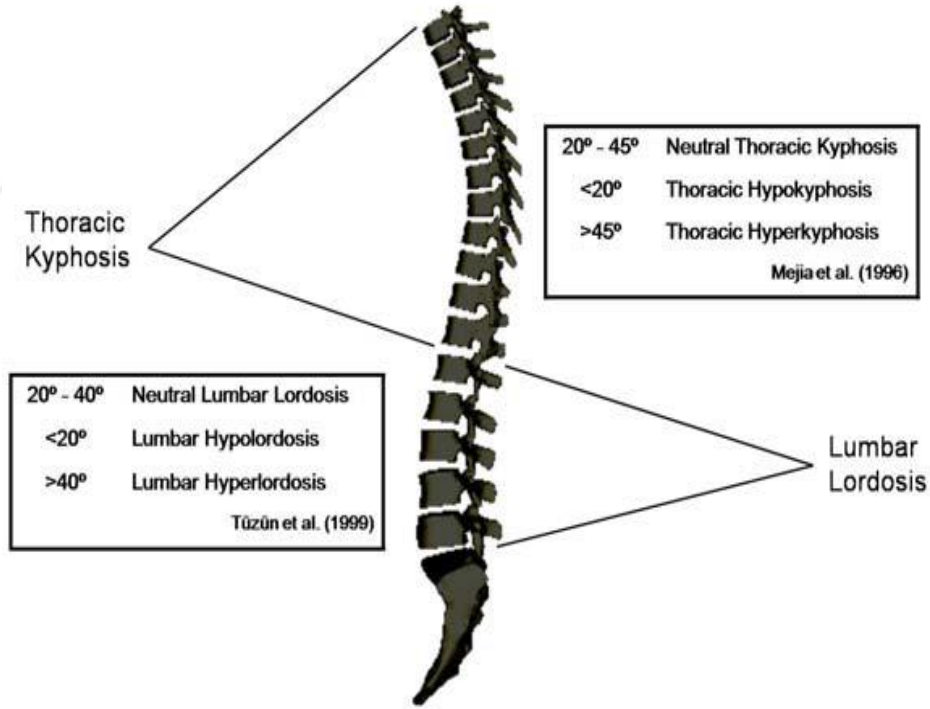
Fleksiyon hareketinin yapılması her fonksiyonel üniteye değişen farklı derecelerde meydana gelir. Fleksiyonun 50-60°'lik olan kısmı lumbal omurga sayesinde gerçekleştirilir. Pelvisten yapılan eklem fleksiyonu veya farklı bir adlandırma olan pelvik rotasyonuna ek olarak 25° derecelik fleksiyon hareketi de yapılabilmektedir. Tam fleksiyon halinde erektor kaslar ve posterior vertebra ligamentleri öne eğilme hareketine pasif olarak karşı koymaktadırlar. Tam fleksiyon yapıldığında, düzelmek için tam tersi şekilde hareket dizisi gerekir. İlk olarak pelvis arkaya doğru eğilir, daha sonra Columna vertebralis'in erektor kasları aracılığıyla ekstansiyona uğrar. Ancak ekstensiyon hareketi ilerledikçe erektor aktivitenin azaldığı görülmektedir. Karın kaslarının ekstensiyon hareketi ile kontrol ve modifikasyon oluşturmak için fleksor kaslar aktif hale geçer (Kiefer ve ark., 1998; McRae, 1998; Yaszemski ve ark., 2002).

2.10.2. Lateral fleksiyon ve rotasyon

Alt torakal bölgede lateral fleksiyon 9° ile maksimum değerine ulaşır. Üst torakal seviyede ise 6° civarındadır. Lateral fleksiyon halinde lumbal bölgede hareket açıklığı 6° iken lumbosakral bölgede bu değer 3° civarındadır. Lateral fleksiyon sırasında erektör kasların transversospinal ile spinotransversal bölümleri aktif olarak çalışır. Lateral fleksiyonun normal değeri 30-35 derecedir ve burada harekete katılan kaslar

erektr spinalar, abdominal kaslar, spinotransversal ve transversospinal kaslar olarak sıralanabilmektedir (Yaszemski ve ark., 2002).

Üst torakal bölgede rotasyon hareket açıklığı 9° ile maksimum değerine ulaşır. Rotasyon hareketinin yapıldığı yer, torasik ve lumbasakral bölgelerdir. Gövde rotasyonu fonksiyonel şekilde yapılabilen hareketlerdendir ve bunun için pelvisin hareketi gereklidir. Gövde rotasyonu $10-18^\circ$ olarak belirlenmiş olup, bunu yaptıran kaslar oblik abdominal kaslar ile transversospinal kaslardır. Caudale doğru gidildikçe bu değer azalır ve alt lumbal kısımlarda yaklaşık 2° 'dir. Rotasyon hareket açıklığı lumbosakral bölgede 5° olarak tespit edilmiştir. Lumbosakral ve torakal bölgede belirgin bir aksiyel rotasyon hareketi oluşurken, bu hareket faset eklemlerin bulunduğu lumbal bölgede sınırlıdır. Tüm sırt ve karın kasları, yapılan aksiyel rotasyon sırasında aktif bir şekilde kasılırlar (McRae, 1998; Yaszemski ve ark., 2002).



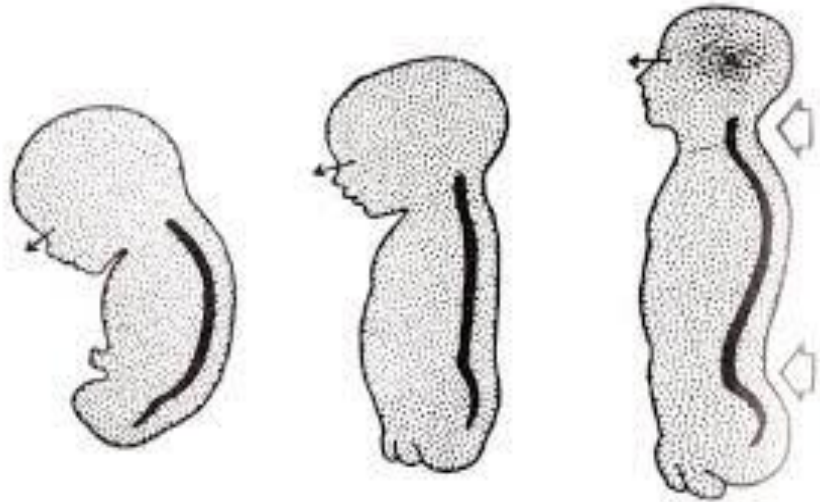
Şekil 21. Torakal kifo ve lumbal lordoz için açı referansları (Anonymous 5, 2021).

Columna vertebralis ile pelvis hareketlerinin bağlantısı incelendiğinde, her iki kalça eklemine hareketleri ile beraber lumbosakral eklem hareketleri de ele alınmaktadır. Articulatio sacroiliaca oldukça kalın ligamentlerle bağlı olup eklem yüzleri düzenli değildir. Bu bakımdan, Articulatio sacroiliaca'nın temel görevinin

Articulatio intervertebralis'ler vasıtasıyla iletilen yükü aktarmak olduğu bildirilmektedir (Kiefer ve ark., 1998; McRae, 1998; Yaszemski ve ark., 2002).

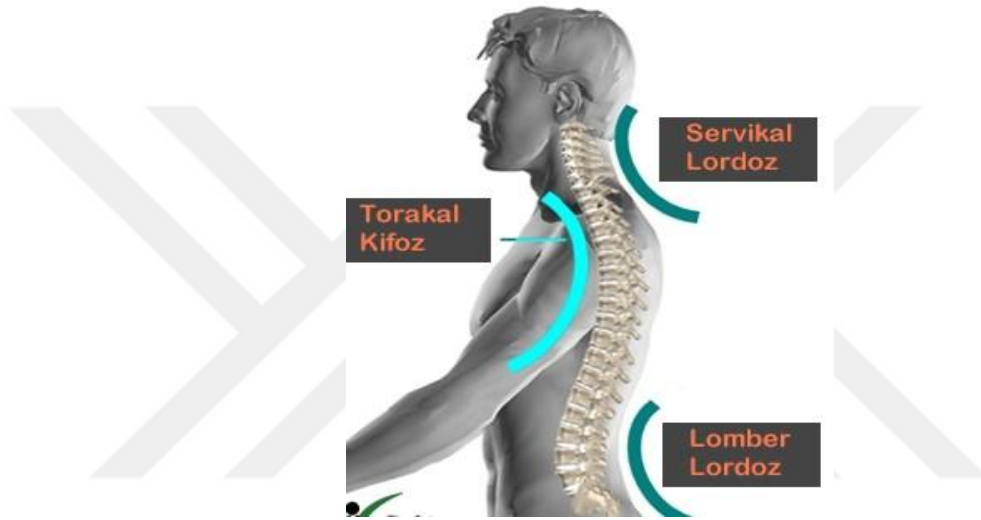
2.11. Columna Vertebralis'in Eğrilikleri

Omurganın dizilimi düz bir kolon şeklinde olmayıp S şeklini andırır. Görünüşü normal olan ve sagittal planda oluşan bu eğrilikler servikal lordoz, torakal kifoz, lumbal lordoz ve sakral kifozdur. Bu eğriliklerden torakal bölge ve sakral bölgedeki kifoz, fötüste de şekillendiğinden primer eğrilikler olarak adlandırılırken, boyun bölgesi ve bel bölgesindekiler (servikal ve lumbal lordoz) yeni doğanda görüldüğü için sekonder eğrilikler olarak adlandırılır. Bu durumda şekli daha tam oturmayan omurga düz ya da öne doğru hafif eğik şekildedir. Patolojik olmayan torakal kifoz ve lumbal lordoz derecelerinin sınırları oldukça geniştir. Genel olarak omurga eğrilikleri birbiriyle yakın ilişkilidir. Bebeklerde yürümeye başlamadan önce gelişimi henüz tamamlanmamış olan bu eğrilikler, yürümeye başlanmasıyla belde çukurluk oluştuğu görülür. Sırt bölgesinin öne doğru eğilmesi sonucu vücut dengesi sağlanmaya çalışılır. Çocuklar yürümeye başladıkları zaman beldeki lordoz tam anlamıyla gelişmediği için genelde arkaya doğru düşebilirler. Gövde kasları geliştikçe omurga eğrilikleri normal şeklini alır (Otman ve ark., 1995).



Şekil 22. Omurga eğriliklerinin doğal gelişimi; fetüste, doğum esnasında ve yetişkinde vertebral kolon eğrilikleri (Tekelioğlu, 1992).

Columna vertebralis'in bölgesel eğrilikleri, ilk olarak 1948'de John Robert Cobb tarafından ortaya konulan, Cobb yöntemi kullanılarak ölçülmüştür. Cobb yöntemi, bölgesel eğriliklerin iki ucu arasında bulunan uç plakaların açısını ölçerek, amaca özel maksimum eğrilikleri ölçer (Cobb, 1948). Sagittal lordozun kesin bir karakterizasyonu olmasa da standardizasyon sağlamak için lumbal eğrilik, yani L1'in üst uç plakası ile sakral uç plaka (S1) arasındaki açı, lumbal lordoz açısı olarak ölçülür. Torakal kifoz da aynı şekilde ölçülür ve yine T4 üst uç plakası ile T12 alt uç plakası arasındaki açı olarak belirlenir (Roussouly ve ark., 2005).



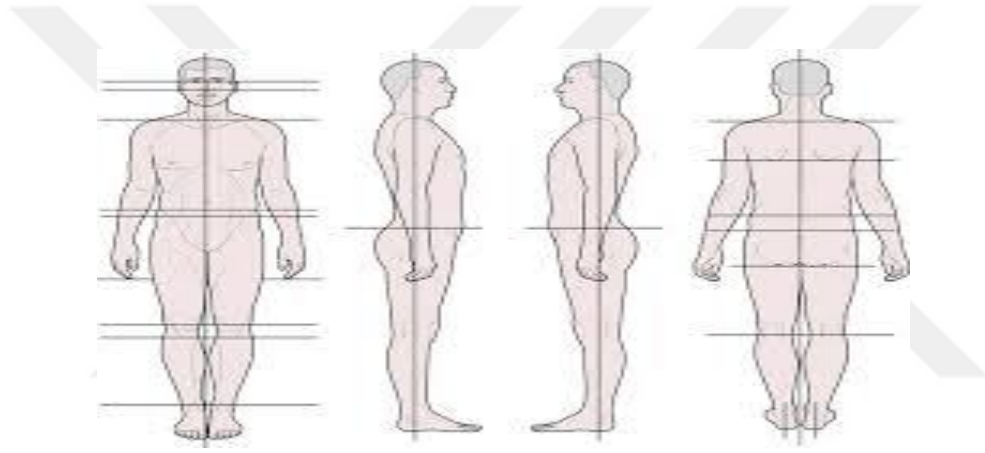
Şekil 23. Omurganın doğal eğrilikleri (Anonymous 6, 2022)

Columna vertebralis, vücudun büyük bir kısmının ağırlığını taşıyan ve pelvis vasıtası ile alt ekstremitelere aktaran, vertebraların hareketliliği ve yapısal eğrilikleri sayesinde vücut dengesini sağlamada oldukça önemli rolü vardır. Başın, boynun ve gövdenin hareketliliğinde önemli bir paya sahip olduğu gibi, vücudun bütün hareketliliğini de sağlamaktadır (Arifoğlu, 2020).

2.12. Postür

Omurganın belli bir düzen içindeki duruşuna postür denir (Haslegreve, 1994). Postür, iskeleti oluşturan unsurların vücuda destek olan yapıları zedelenmelere ve deformasyonlara karşı koruyacak tarzda dengeli ve düzgün olarak sıralanması olarak da ifade edilebilir. Dünyada kabul gören standart postür; ellerin yan taraflarda durduğu veya ön ve arkada birleştirildiği ayakta durma halidir (Ecerkale, 2006). Omurga

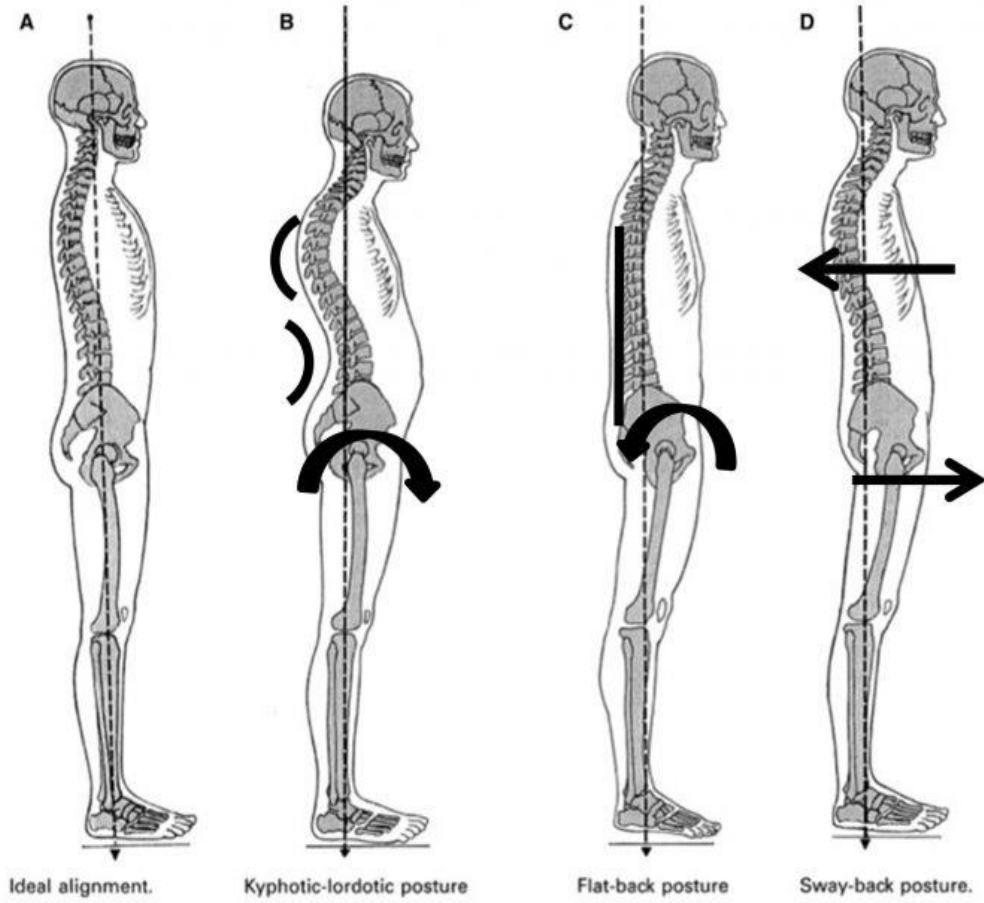
kemikler, bağlar, kapsüller ve kaslar gibi yapılardan oluşan destek yapılar ile dik durur. Kaslar ve bunların tendinöz bağları vücut postürünü tutmaya yarayan veya yönlendiren dinamik unsurlar olarak bilinmektedir. Postür vücut sağlığı ve görünüşü açısından oldukça önemlidir. İdeal postür için, sakrum ve pelvise hareket sağlayan kemik yapı üzerinde statik vertebral kolon dengede tutulmalı ve belli açılarda desteklenmelidir. Bu bakımdan, ideal bir postürde kaslar ve ligamentler denge içinde çalışmalıdır. Sagittal düzlemde incelenen insan omurgasında, servikal ve lumbal lordoz ile torakal ve sakral kifoz olarak belirlenen dört eğrilik bulunmaktadır. Bu dört temel eğrilğin belli bir uyum içerisinde olması fonksiyonel postür için oldukça önemlidir (Aksoy, 2015).



Şekil 24. Postür (Anonim2, 2021).

Postür, statik ve dinamik olmak üzere ikiye ayrılır. Bu iki postür şekli için de gerekli olan kas kuvveti, kişinin fiziksel yapısına göre değişebildiği gibi, postür tipine göre de farklı olabilmektedir. Statik postür, hareketin olmadığı postürdür. Kasların eklemleri sabit tutmaları için statik olarak kasılarak yerçekimine karşı koymalarını gerektirir. Ayakta durma, oturma, yatma gibi hareketin kısıtlandığı durumlarda şekillenen postür olarak da ifade edilebilir. Dinamik postür ise vücudun hareket durumunda temel teşkil etmektedir. Yapılan herhangi bir hareketin sonucu olarak sürekli değişen çevre şartlarına göre uyum içinde hareket eden aktif bir postürdür. Statik ve dinamik postürün şekillenmesi için gerekli olan kas kuvveti, kişinin fiziksel özelliklerine göre değişir. Merkezi sinir sistemi, hareket durumunda postürün düzenlenmesinde rol alır (Karakuş ve Kılınç, 2006). Bunun yanı sıra vücudun duruş şekline göre iyi veya kötü postür şeklinde tanımlaması da yapılmaktadır. İyi postür, az

bir çaba ile vücuttaki kaslardan maksimum güç sağlamayı amaçlayan postür olarak tanımlanırken, kötü postür ise amacına uygun hizmet etmeyen kasların gereksiz yere kasılmasına sebebiyet veren postürdür (Otman ve ark., 1998). Yerçekimi kuvveti, postürü şekillendiren yapılar için stres oluşturmaktadır. Vücudun gravite eksenini vücuda dışarıdan gelebilecek güçler tarafından etkilenerek postüral deviasyona neden olabilir. Vücudun posterioruna yüklenen ağırlıklar sonucu vücudun ağırlık merkezi değişebilmektedir (Ural ve ark., 2004). Vücudu dengede tutan kasların güçsüzleşmesi ve kısılması sonucunda, vücut simetrisinde görülen bozulmalar, birçok hastalığın temelini oluşturabilmektedir.



Şekil 25. Postür duruş tipleri (Anonim 3, 2022).

2.12.1. Postüre etki eden faktörler

Postürü etkileyen çeşitli faktörler vardır. Bunlar; kişinin vücut tipi, kalıtım, cinsiyet, ırk, beslenme, mevsimler, sosyo-ekonomik durum, meslek ve uğraşlar, uyku,

hijyen, yorgunluk, açık ve temiz hava egzersizleri, duygusal emisyon, kırıklar, yumuşak doku deformasyonları, eklem normal yerleşim açısı deformasyonları gibi faktörlerdir (Otman ve ark., 1995).

Kemikler, kas-tendon gerginliği, pelvik açısı, nörojenik afferent ve efferentler, kas tonusu, ligamentler, eklem pozisyonu ve mobilite gibi anatomik faktörler de postüre etki etmektedir (Gündüz, 2000).

Kişinin davranışları ve postürü iç dünyasını yansıtmaktadır. Sinir sistemi emosyonel durumdan etkilenir. Canlı ve aktif şekildeki bir postürde sevinç, kendinden emin olma, mutluluk gibi duygular da çoğunlukla ekstansiyon durumu ortaya çıkmaktadır. Üzüntü, keder, sıkıntı gibi durumlarda ise fleksiyon pozisyonu şekillenir (Otman ve ark., 1995). Postür üzerinde kültürel faktörlerin de etkisi vardır. Dua esnasında ayakta durma, öne doğru eğilme, çöküp oturma gibi dinsel hareketlerin postürü etkileyebileceği bildirilmektedir. Ayrıca oturuş şekli kültürler arasında farklılık gösterdiği için postürü etkileyen faktörler arasında ifade edilmektedir (Cailliet, 1992).

2.12.2. Postür bozukluklarının tarihçesi

Eski dönemlerin en çok bilinen hekimlerinden birisi olan Hipokrat'ın (MÖ 460-375) "Corpus Hipocraticum" adlı eserinde Columna vertebralis hakkında bilgiler yer almaktadır (Sanan ve Rengachary, 1996; Naderi, 2003). Hipokrat, ideal postürü anlatmak için kemiklerin ve omurganın biyomekaniğini de tanımlamıştır (Kostuik, 2015). Hipokrat'ın hekimliği döneminde insan vücudunda uygulama yapmak yasak olduğu için, Hipokrat hayvanları, savaş alanlarından temin ettiği cesetleri ve spor yapan atletleri gözlemleyip inceleyerek bu bilgi birikimine ulaşmıştır (Wilkins, 1992).

Hipokrat, tarihte ilk defa kifoz ve skolyoz terimleri kullanmıştır. Daha sonra Hipokratın çalışmalarını kabul eden Galen (MÖ.131-201), Hipokrat'ın spinal deformiteleri üzerinde araştırmalar yapmıştır. Hipokrat'ın prensiplerini benimseyen Yunanlı Galen, Yunancada creped (eğri) terimini kullanarak, ilk kez anlatmak istediği skolyoz, lordoz ve kifozu detaylı olarak tanımlamış ve anlatmıştır. Bunlar, omurga eğriliklerinin tedavi edilmesinde 1000 yıldan fazla etkili olmuştur (Markatos ve Skiadas, 1999). Galen hastalara uyguladığı tedavide, Hipokrat'ın anlattığı yöntemleri

yapmıştır. Bu çalışmalar, spinal deformiteleri ortaya koyma ve onları tedavi etmede ilk bilimsel veriler olarak tarihe geçmiştir. Galen, kas ve sinir sistemi arasındaki ilişkiden söz ederek iskelet sisteminin tanımını yapmıştır. Galen omurganın birçok yapısını doğru tanımlamış, omurgayı oluşturan bölümleri ve sayılarını belirlemiştir (Sanan ve Rengachary, 1996; Naderi, 2003).

İbn-i Sina (980 – 1037), omurga eğriliği hakkında çalışmalar yapmış, omurganın biyomekaniği üzerinde çalışmış ve tedavi olarak traksiyon yöntemini kullanmıştır (Moen ve Nachemson, 1999).

Şerafeddin Sabuncuoğlu (1385 – 1468)'nin 15. yy'da hazırladığı cerrahi atlası, omurga deformiteleri, omurga travmaları ile siyatalji gibi konuları içermektedir. Bu yıllardan sonra omurga eğriliği üzerine yapılan çalışmalar duraklamış, 16. yy. başlarında Ambroise Paré (1510 - 1590) ile tekrar çalışmalar başlamıştır (Moen ve Nachemson, 1999; Naderi, 2002).

Omurganın anatomisi ve biyomekaniğinden detaylı bir şekilde söz eden ilk kişi Leonardo da Vinci (1452-1519)'dir (Kostuik, 2015). Çalışmaları sonucu, omurgaların sayılarını tespit etmiş ayrıca değişik eğriliklerden ve vertebralar arasındaki ilişkiden söz etmiştir. Ondokuzuncu yüzyılın bitimine doğru, omurga eğriliklerinde röntgen ışınlarının kullanılmaya başlanmasıyla ortopedide yeni bir dönem açılmıştır. Röntgen ışınlarıyla omurga eğrilikleri detaylı bir şekilde incelenmiş ve daha sonraki yıllarda sagittal düzlem analizleri hız kazanmıştır (DeWald ve Faut, 1979). Ferguson ve Cobb 20. yüzyıl başlarında röntgenler üzerinde ölçüm şablonları oluşturmuşlardır (Cobb, 1948).

2.13. Omurganın Postür Bozuklukları

Postür bozukluğu, kas ve iskelet sisteminin anormal anatomik ilişkiler sonucu hafif ve ileri seviyelerde olabilen ve fizik tedavi gerektiren bir hastalık olmasının yanı sıra, cerrahi müdahale de gerektirebilir (Özer ve Baltacı, 2008). Postür bozukluğunda, gerilim, ağrı, sertlikler gibi şikâyetler görülebildiği gibi duruş bozukluğuna da sebebiyet verebilir. Kötü vücut duruşlarının ve fiziksel deformitelerin

kişilerde ortaya çıkmasının başlıca nedeni kas zayıflığı olabilmektedir (Sullivan ve ark.,2017).



Şekil 26. Omurganın postür bozuklukları (Kınacı, 2018).

2.13.1. Skolyoz

Omurganın düzleminden saparak yan tarafa doğru fazlaca eğildikten sonra tekrar kendi eksenine dönmesiyle şekillenen ve gövdenin bükülmesi sonucu ortaya çıkan omurga bozukluğudur. Omurganın “C” ya da “S” şeklini almasıyla kendini gösterir. Bununla birlikte, göğüs kafesinde de asimetri oluşur ki, bunun nedeni vertebral rotasyondur. Belin öne doğru fleksiyonuyla simetri bozukluğu farkedilebilir (Liederbac ve ark., 1997).

Skolyoz vertebraların frontal düzlem, sagittal eksenindeki lateral fleksiyonu ve horizontal düzlem, vertikal eksenindeki rotasyonu ile şekillenen bir deformitedir. Fonksiyonel veya yapısal olabilen bir duruş bozukluğudur. Columna vertebralis'teki lateral sapmalar vücudun herhangi bir bölümündeki bozukluğu kompanse etmek üzere gelişmiş veya kişinin alışkanlıklarına bağlı olarak meydana gelmiş ise buna fonksiyonel skolyoz denir. Fonksiyonel skolyozun, aktif veya pasif hareketlerle omurganın düzeltilmesi olağandır. Yapısal skolyoz vertebral eğriliğin geliştiği alanda kas, kemik,

sinir ve bağ dokularda birtakım yapısal bozukluklar oluşmaktadır. Omurganın, sagittal plandaki eğriliklerinin aşırılıkları ile koronal plandaki eğriliği olan skalyoz patolojiktir (Yıldırım, 2016). Columna vertebralis'in en yaygın görülen kavis bozukluğudur. Torakal, lumbal, torakolumbal bölgelerde, frontal, sagittal ve aksial düzlemde yer alan 10° ve fazlasının üç boyutlu deviasyonudur. %70-80'i oranında oluşma nedeni tam olarak bilinmemektedir (Ozan, 2004; Bunnel, 2005).

2.13.2. Lordoz

Bu duruş bozukluğunda, omurga arkaya doğru eğilmesi halinde, göğüs kafesi öne çıkarak belin normal çukurluğunun artış göstermesi durumudur. Omurganın, boyun ve lumbal bölgelerinde ortaya çıkan içe doğru eğilmeler de lordoz şeklinde tanımlanabilmektedir. Kalça kasları, sırt ile karın kas ve bağlarında oluşan dengesiz değişimler ve güç kaybı, bel çukurunun artmasına neden olmaktadır (Öner ve ark., 1997). Kalçanın dışarı doğru çıkması, normal kişilere kıyasla lordozu olan kişilerde daha fazla olup, bel ile kavis arasında “C” şeklinin olduğu dikkat çeker. Sakroiliak eklemlerde pelvisin öne doğru rotasyonu ile oluşan bu durum (Sacrum'un üst kısmı öne-aşağıya doğru eğilir), lumbal eğrilikte artışa neden olur ve omurga ön tarafa doğru daha fazla bombelik gösterir (Scheer ve ark., 2013). Yanal bakışta kalçanın belirginliği ve “C” şekli, sırt üstü uzanıldığında görülen bel ile yatak arası bir boşluğun oluşması, kişide bel ağrılarının olması ve belirli bir yönde hareket etmede güçlük yaşanması lordozun belirtileri arasındadır (Lonstein, 1999).

2.13.3. Kifoz

Torakal eğriliğin anormal artışıyla kaynaklanan bir durumdur. Kifoz anteriorda konkav, posteriorda konveks şeklindeki eğrilikleri tanımlar. Anterior konkavite, torakal bölgede bulunan organların torasik ve pelvik kavitelere yerleşmesinde gerekli boşluğu sağlar. Omurganın torakal bölgesinin öne doğru aşırı derecede eğilmesi söz konusudur. Fizyolojik eğriliklerin açısal değerleri yaşa bağlı olarak değişebilmektedir. Bu bakımdan fizyolojik kifoz açısı sınırları geniş bir aralık içindedir. Fizyolojik kifozun, belirlenen ortalama değeri 20°- 40° olarak belirtilmektedir. Fizyolojik kifoz değerlerinin normal değerlerin üstüne çıkması veya fizyolojik lordoz görülen bölgelerde 5° veya daha

yüksek ise kifoz deformitesi olarak tanımlanır. Kifoz açısı arttıkça sağlık problemlerine sebep olabileceği bildirilmektedir (Katzman ve ark.,2017). Hafif kifozlu kişilerde asemptomatik olarak devam eder. Orta derecede şekillenen kifoz artışı sonucu omurgada hassasiyet, gerginlik, bel ve sırt ağrısı ile kambur bir görüntü ile zayıf postür görüntüsü oluşur. Derecesi yüksek şiddetli kifozda halsizlik, mesane ve bağırsak disfonksiyonları, nefes darlığı, duyuşal sıkıntılar ve yeme alışkanlıklarında problemler gibi semptomlarda yaşanabilmektedir (Jain, 2016).

Yaşla bağılı olarak artış olabileceği ve yaş ile dengein olumsuz yönde etkilendiği ifade edilmektedir. Kas tonusu ve vücut ağırlığı artışı veya azalışı eğrilikler üzerinde etkilidir. Ağırlık merkezinde görülen değişiklikler postüral kontrolün olumsuz yönde etkilemesine sebep olmaktadır (Fernandes ve ark., 2018). Ağır yük taşıma işlerinde çalışanlar için iş sonrası ve öncesi duruşlar farklıdır. Kas tonusu yaşlılıkla birlikte azalır ve sonucunda boy uzunluğunda da azalma kaydedilir. Sebebine göre farklılık gösteren birçok kifoz çeşidi bilinmektedir (Günerbüyük, 2008).

2.14. Postür Analizi Yöntemleri

Vücutun duruş bozukluklarını belirlemek için yapılan incelemelere postür analizi denilmektedir. Bu incelemeler normal vücut yapısını değişik fiziksel devrelerde tanımlamak, şahsın postürünü ortaya koymak, cinsiyet, yaş ve kültürel yapının vücut şekline ve yapısına yansımaları belirlemek gibi amaçlar için yapılmaktadır. Postür bozukluğu bulunanlarda düzeltme, bulunmayanlarda ise oluşumunu önleme tercih edilir (Arslan, 2006).

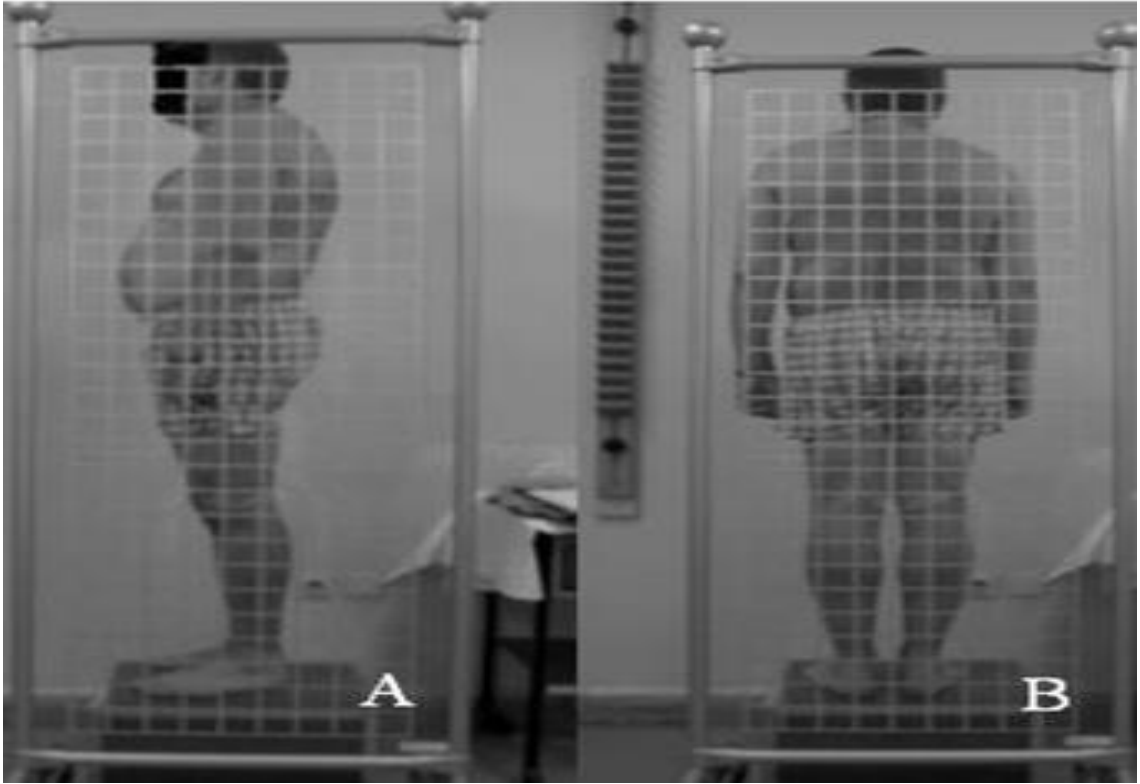
Postür analizi için izlenecek bir prosedür yoktur. Son yıllarda postüral değerlendirmeler yapmak için farklı yöntemler geliştirilmiştir. Teknolojik ilerlemeler sonucu X-ışını tarayıcıları ve bilgisayarlı fotoğraf sistemleri şeklinde sonuçları güvenilir ve kullanımı oldukça kolay yöntemlerin kullanılmasına izin verilmiştir (Beningfield ve ark., 2003). Omurga postür duruşunun objektif olarak değerlendirilmesi bakımından radyografi, elektromanyetik ve optik cihazlar aracılığıyla üç boyutlu hareket analizi, fotoğrafik duruş analizi, raster tereografi ve manüel yöntemler kullanılmaktadır (Brink ve ark., 2011).

İskelet sistemi görüntülerinin net olarak sağlanabilmesinden dolayı röntgen referans noktalarının en iyi görüntüleme yöntemi olmasına rağmen radyasyon içerdiği için özellikle uzun süreli çalışmalarda tercih edilmemektedir. Ayrıca röntgen cihazları ile yapılan görüntülemelerin içerdiği radyasyondan dolayı sağlıklı bireylerde de kullanımına izin verilmemektedir. Bu yüzden sağlıklı bireylerin postür duruşları ile ilgili çalışmalar yapılamamaktadır. Üç boyutlu cihazlar ile postür analizi yapılabilmektedir. Geçerli ve güvenilir olduğu bildirilmekte ancak, gerekli ekipman masraflı ve yapımı için laboratuvar koşulları gerektirdiğinden çok sık kullanılmamaktadır. Video Raster stereografi analizi yöntemi ile yüksek çözünürlüklü video kaydı aracılığı ile spinal hareket ölçümlerinin otomatik olarak hesaplanması yapılabilmektedir. Bu yöntemin güvenilir olduğu belirtilmiş, fakat geçerlilik çalışmalarında olumlu sonuç alınamamıştır (Perry ve ark., 2008).

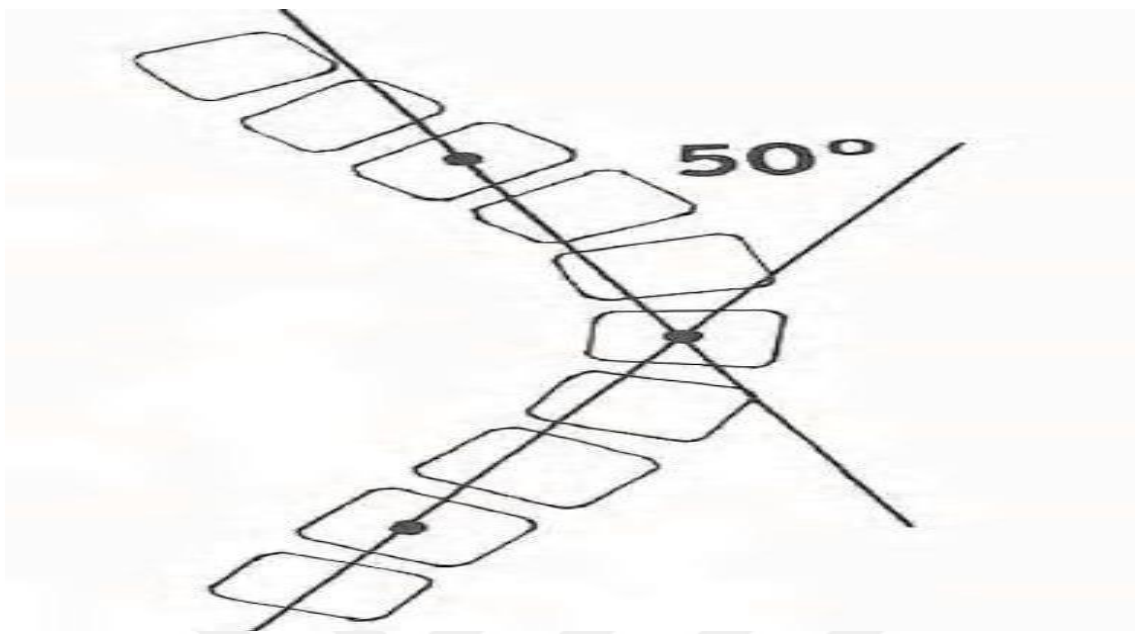
Postür analizi daha çok postüral bozuklukları ve deformite seviyelerini belirlemek, tespit edilen problemlere yönelik önlem almak ve uygulanacak tedavi yollarının seçilmesi amacıyla yapılmaktadır (Grabara, 2014). Postür analizi, önden (anterior), yandan (lateral) ve arkadan (posterior) olmak üzere üç farklı yönden yapılabilmektedir (Ecarkale, 2006). Gözleme dayalı olarak yapılan postür ölçüm yöntemleri arasında Bilgisayar Destekli Postür Analizi (Şekil 20), Izgara Metodu (Şekil 21), Risser-Ferguson Yöntemi (Şekil 22), New York State Yöntemi (Şekil 23), Çekül Hattı Değerlendirmesi (Şekil 24), Adams Forward Bending Testi (Şekil 25), Radyografik Test (Şekil 26), Cobb Yöntemi (Şekil 27), Spinal Mouse (Şekil 28) gibi araçlar ve testler yanında, fotoğraf üzerinden değerlendirme, palpasyon ile analiz, kaliper, mezura, cetvel, double-tri square gibi aletler de mesafe ölçümlerinde kullanılmaktadır (Vedantam ve ark., 1998; Fortin ve ark., 2011). Bunların dışında manüel açıölçer, elektrogoniyometre, esnek cetvel ve yerçekimi çizgisini kullanan gözlemsel duruş analizi şeklinde çeşitli manüel yöntemler de kullanılmaktadır (Lovell ve ark., 1989; Hawk ve ark., 1999; Dunk ve ark., 2004).



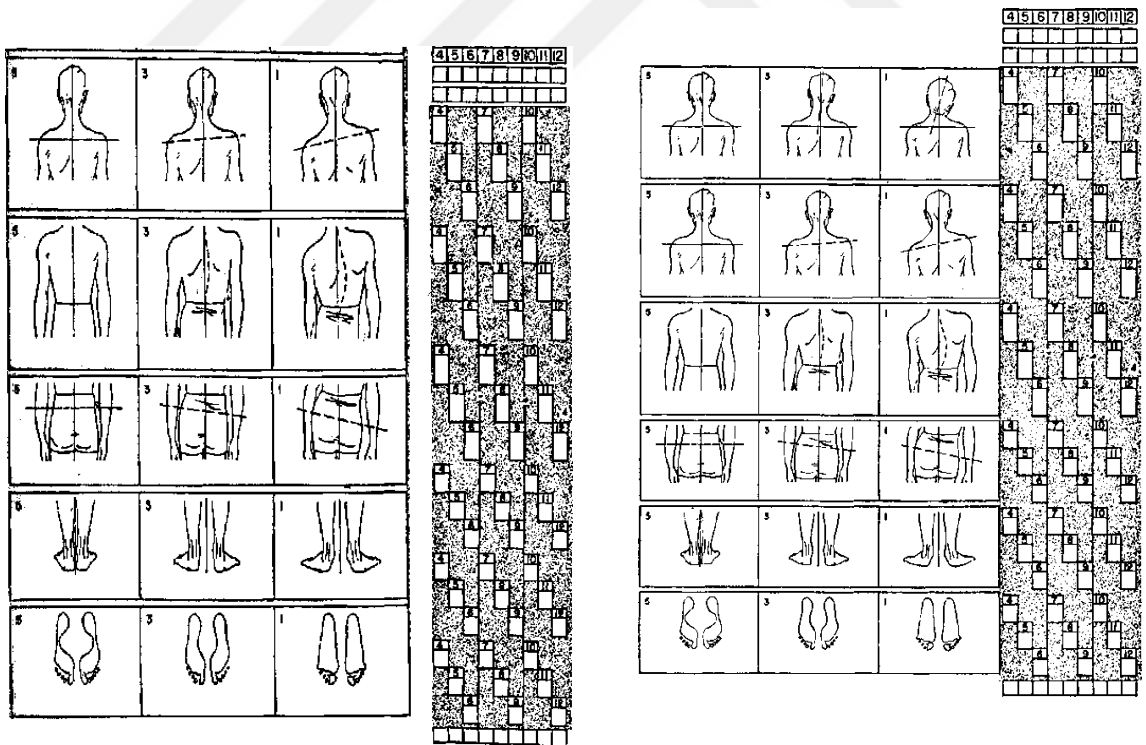
Şekil 27. Bilgisayar destekli postür analizi (İnce, 2008).



Şekil 28. Izgara metodu ile postür analizi (Ecerkale, 2006).



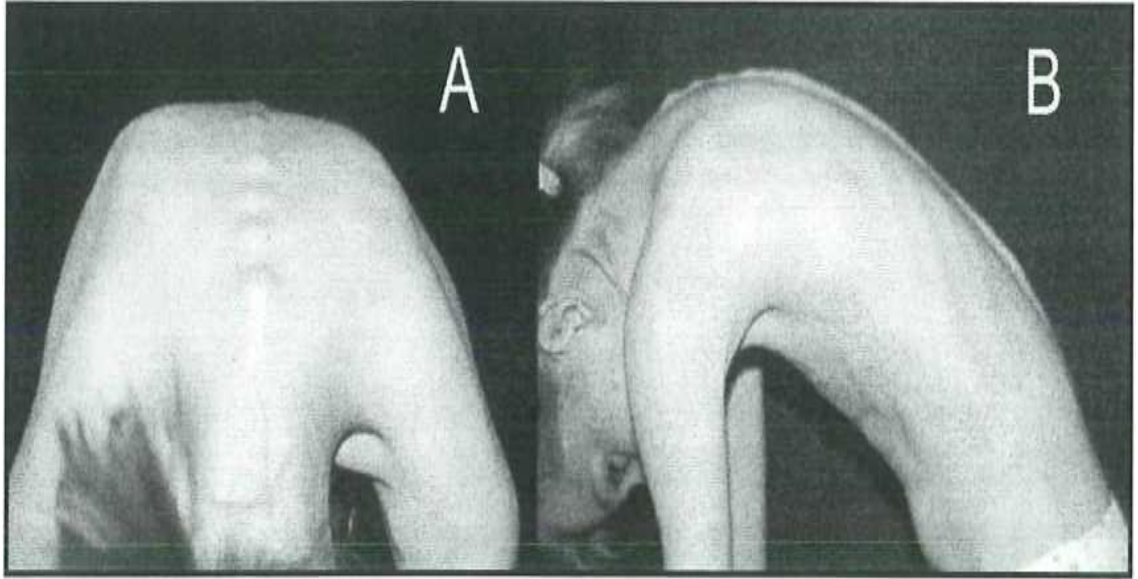
Şekil 29. Risser Ferguson yöntemi (Tokpınar, 2014).



Şekil 30. New York State postür testi (İnce, 2008).



Şekil 31. Çekül yardımı ile dengenin değerlendirilmesi (Ege, 1980).



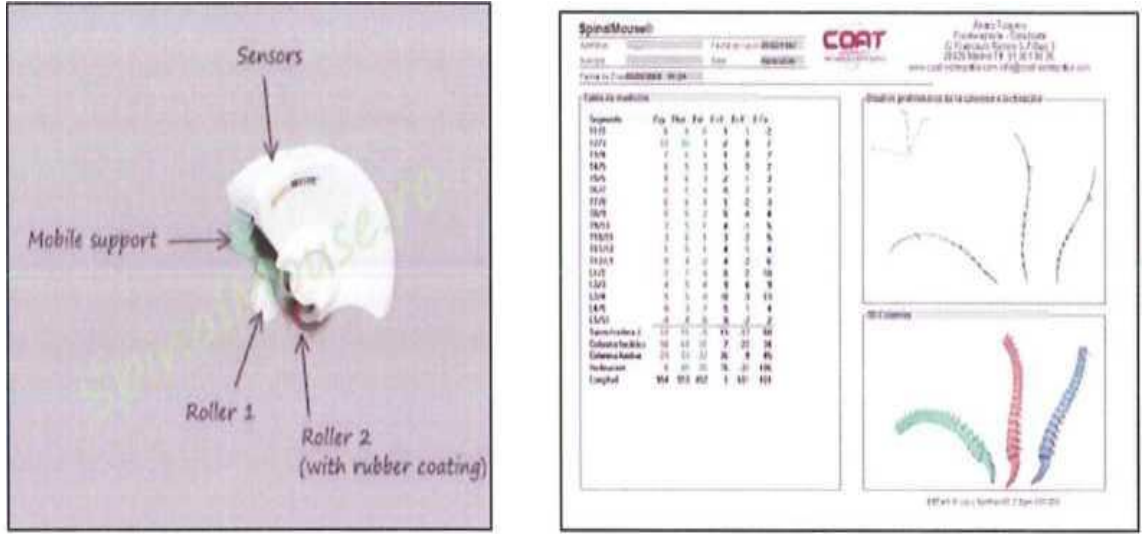
Şekil 32. Adam's öne uzanma testi (Kotwicki, 2008)



Şekil 33. Röntgen çekim pozisyonu (Akgül, 2010).



Şekil 34. Lumbal bölgenin Cobb Açısı ölçümü (Tokpınar, 2014).



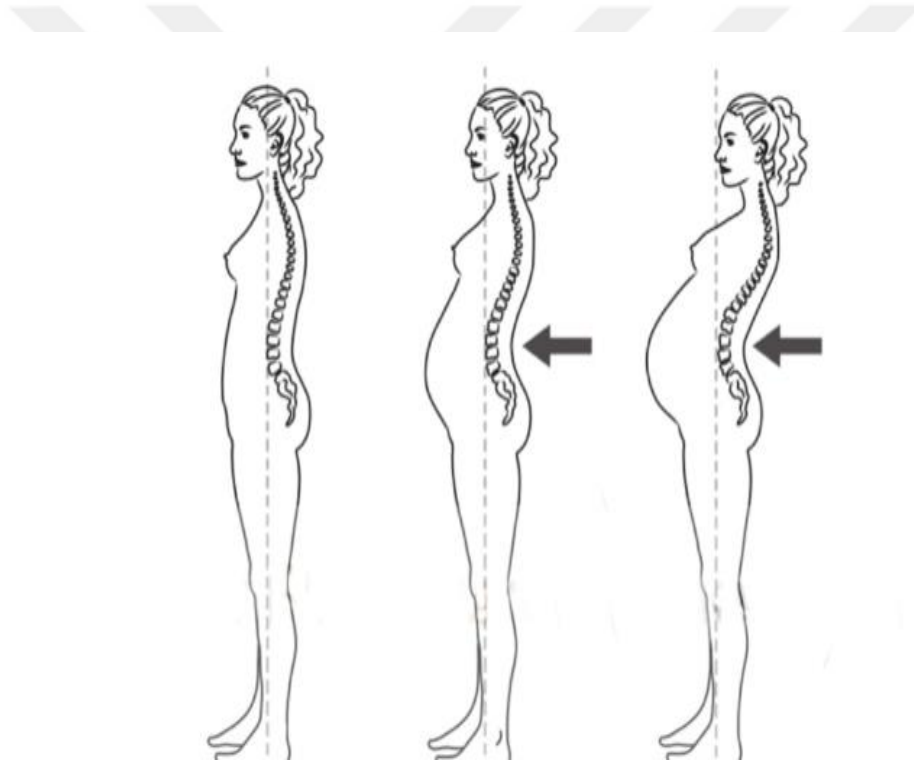
Şekil 35. Spinal Mouse ve analiz sonuç grafiği (Kaya, 2013).

2.15. Gebelikte Omurga

Gebelikte vücutta özellikle postüral değişiklikler olmak üzere birçok fizyolojik ve anatomik değişiklik görülebilmektedir (Stuge ve ark., 2003). Gebelikte, Columna vertebralis ile ilgili araştırılan çalışmalar, günümüz şartlarına kadar oldukça kısıtlı sayıda bulunmaktaydı. Bunun en önemli nedeni olarak, spinal postürü incelemede kullanılan araçların uygulanmaları sonucunda ortaya çıkardığı radyasyon miktarı olduğu bildirilmektedir. Bu cihazlardan yayılan radyasyonun fetüste oluşturabileceği olumsuz etkilerin olma ihtimali göz önüne alındığında, gebe kadınlarda yapılan çalışmalarda yüzeysel topografik ölçüm aletleri ve bilgisayar destekli fotoğraflama yöntemlerinin kullanımı tercih edilmektedir (Okanishi ve ark., 2012).

Gebelik, omurga eğriliği ve duruşunda değişikliklere neden olabilir. Gebelik döneminde omurgada, lordoz derecesinde ve kifoza değerlerinde değişen özelliklerde birtakım farklılıklar olduğu saptanmıştır. Omurga eğriliği, gebe kadınlarda torakal kifoza eğilim göstermiştir. Gebelik ile birlikte bir takım hormonların salgılanmasındaki artış ve vücut içinde değişen kütle dağılımından kaynaklı gelişen postüral değişimin gebelik döneminde ortaya çıkan problemlerin altında yatan nedenlerin ana kaynağı

olabileceği öne sürülmüştür. Gövdenin artan ve değişen kütle dağılımı ağırlık merkezini öne doğru kaydırabilir ve pelvisin öne eğimi ile lomber lordoz oluşabilir. Gebelikte, laktasyon dönemi için hazırlanmakta olan meme kütlelerinde ortaya çıkan artışa bağlı olarak değişen biyomekanik parametreler sonucunda torakal kifoz açısının etkilendiği bildirilmektedir (Bullock-Saxton, 1991). Toraks bölgesinde meydana gelen bu değişimleri kompanse etmeye yönelik servikal anterior tilt ve servikal lordozda artış görüldüğü bildirilmektedir (Aktan, 2015). Skapular protraksiyon ve üst ekstremitelerde internal rotasyon açığa çıkabilmektedir. Denge ve stabiliteyi korumak için duruş değişiklikleri veya ayarlamalar gereklidir (Bullock-sakton ve ark., 1987; Gilleard ve ark., 2008).



Şekil 36. A (Gebe olmayan kadın) B (Lordozda farklılaşımı olmayan gebe kadın) C (Gebelikte birlikte lumbal lordozu artmış kadın postürü), (Anonim 4, 2022)

Gebeliğin altıncı ve yedinci aylarında, dermal doku germe işleminin yeni bir aşamasının başlangıcıdır. Büyüyen rahim vücudun ağırlık merkezini ön tarafa doğru kaydırır. Hem paravertebral kaslar hem de karın kasları da gerilmeye başlar. Genişlemiş lordoz, sakrumu öne doğru bükerek, böylece eklemler, intervertebral diskler ve

lumbosakral omurganın bağları üzerinde baskı oluşturur (Bullock-sakton ve ark., 1987). İliolumbal kasların kontraktürü nedeniyle kalça ekleminin hiperekstansiyonunda sınırlamalara neden olur. Böyle bir hiperekstansiyon eksikliği, tüm pelvisin sagittal düzlemindeki L5-S1'deki hareketlerle telafi edilir. Bu lomber omurganın L5/S1 ve L4/L5 segmentlerinin gerilmesine yani omurganın lumbosakral bölgesinin gerilmesine yol açar (Stodolny, 1999; Lewit, 2001; Borg-Stein ve ark., 2005).

Gebelerde lumbal lordoz ve pelvik tilt ölçüm derecelerinin arttığı ve spinal postürde gebelik sürecinde lateral deviasyonların da olduğu gözlenmiştir (Borg-Stein ve ark., 2005; Betsch ve ark., 2014). Gebelik sonrası yapılan çalışmalarda, oluşan deviasyon miktarının azaldığı bildirilmektedir. Gebelik sonrası dönemde azalan deviasyon oranının değerlendirilmesi sonucu, bu durumun artan ağırlık yükünü kompanse etmek ve spinal postürün düzgünlüğünü korumak amaçlı olarak ortaya çıkan bir sapma olabileceği yorumu yapılmaktadır (Betsch ve ark., 2014).

İlerleyici lordoz, normal gebeliğin karakteristik özelliklerinden biridir. Uterusun büyümesiyle öne doğru gelişen pozisyonunu kompanse etmek için meydana gelen lordoz, ağırlık merkezini alt ekstremitelerin üzerinden arkaya kaydırır. Lumbal vertebraların bu lordoz artışı ile sağladığı desteğin, insanlarda gebelik döneminde %31'lik maternal abdominal ağırlık artışına karşılık bipedal postürü ve hareket yeteneğini koruma amaçlı olduğu bildirilmiştir (Whitcome ve ark., 2007).

Gebelikte görülen spinal postür değişikliklerinin pek çok nedeni olduğu bildirilmektedir. Bunlardan başlıcaları; değişen ağırlık merkezine uyum sağlanması için vücudun verdiği biyomekanik yanıt, laktasyon için gelişen meme dokusu, artan östrojen ve progesteron seviyeleri sonucu artan spinal ve pelvik mobilité, karın kaslarının zayıflaması ve uzaması ile verdiği desteğin azalması sonucu meydana gelen pelvik tilt ve bunu kompanse etmek için üst segmentlerde ortaya çıkan yanıtlar olabileceği ileri sürülmüştür (Yousef ve ark., 2011; Yoo ve ark. 2015). Gebelikte büyüyen meme dokusu ve değişen biyomekanik parametreler sonucunda torakal kifoz açısının da önemli derecede etkilendiği bildirilmektedir. Gebeliğin, gebelik süresince kifozu artırıcı yönde bir etki meydana getirdiği öne sürülmüştür (Dumas ve ark., 1995). Gebeliğin torakal

kifozu artırıcı yönde bir etkisinin olduğu görölmüş ve bu artışın postnatal dönemde de devam ettiği saptanmıştır (Betsch ve ark. 2014).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Katılımcılar ve Gerekli İzinler

Çalışmaya 30-35 yaş aralığında hiç doğum yapmamış ve en az üç doğum yapmış, gönüllü, toplam 100 kadın katılımcı dâhil edilmiş olup aşağıda belirtilen özelliklerde iki grup oluşturulmuştur. Çalışmaya katılan kadınların hiçbirinin kürtaj ve abort hikâyesi yoktur. Diğer yandan, çalışmaya katılan kadınların yaklaşık %90'ı kırsalda yaşayan ve sedanter bir yaşam tarzı süren kadınlardan oluşmuştur.

1. Grup (n:50) : Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaşı Tıp Merkezi Kadın Hastalıkları ve Doğum polikliniğine gelen hiç doğum yapmamış kadınlardan oluşmuştur.

2. Grup (n:50): Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaşı Tıp Merkezi Kadın Hastalıkları ve Doğum polikliniğine gelen en az üç doğum yapmış ve son yaptıkları doğumun üzerinden en az oniki ay geçmiş olan kadınlardan oluşmuştur.

Bu çalışmanı yapılması için Van YYÜ Girişimsel Olmayan Klinik Etik Kurul'u tarafından onay alınmıştır (EK-1).

3.2. Gerçekleştirilen Ölçümler

Çalışmaya dâhil olan katılımcıların yaş, boy, vücut ağırlıkları ile omurga ölçümleri alınmıştır. Kişilere yaşları sorulmuş ve not alınmıştır.

3.2.1. Ağırlık ölçümü

Araştırmaya katılan kadınların vücut ağırlıkları, ± 100 gr hassasiyetli elektronik baskül kullanılarak ölçülmüştür. Ölçümler kişilerin üzerinde ince kıyafetle, çıplak ayakla ve kg cinsinden alınmıştır.

3.2.2. Boy ölçümü

Araştırmaya katılan kadınların boy ölçümleri, kişi ayakta dik duruşta, derin inspirasyon esnasında başa temas eden zemine paralel olan ince çubuk kullanarak 0,5 cm hassasiyetle mezura ile alındı. Değerler cm cinsinden kaydedilmiştir.

3.2.4. Omurga ölçümü

Bu çalışma, vertebral kolonun klinik olarak değerlendirmesinde gün geçtikçe daha fazla kullanılan ve radyasyon içermeyen non-invazif bir cihaz olan Spinal Mouse M365 kullanılarak yapılmıştır (Idiag, Volketswil, İsviçre). Diğer aletlerle kıyaslandığında SM, objektif ve nicel ölçüm değerleri veren bir postür analiz cihazıdır. Bu sistem kablolu bir mouse ve bluetooth içermektedir. Bilgisayara bağlantı bluetooth ile sağlanmaktadır. Uygulaması kolay, hızlı ve pratiktir. Bu cihaz ile omurga, sagittal ve frontal olarak iki ayrı düzlemde; ayakta duruş şeklinde fleksiyon, ekstansiyon ve dik olmak üzere başlıca üç ayrı pozisyonda değerlendirilebilmektedir. Ölçümler alınırken, C7'den S1'e kadar tüm spinal çıkıntılar üzerinden değerlendirme yapılmaktadır. SM, sabit bir hızda hareket ettirilerek, spinöz çıkıntılar boyunca veriler toplanmaktadır. Cihaz, ölçüm sırasında her 1,3 mm'de toplanan verileri, ortalama 150 Hz'lik bir örnekleme hızında bilgisayar ortamına aktarabilmektedir. Cihazın yazılımının sahip olduğu özel algoritması sayesinde, vertebral kolonun pozisyonun ölçülmesi ile elde edilen veriler bluetooth aracılığıyla bilgisayara aktarılır ve sonrasında SM yazılımı tarafından veriler değerlendirilir. Yapılan ölçüm sonunda, alınan verilerin analizi ve sunumu açıktır. Veri sonuçları grafiklerle de zenginleştirilmiştir. SM'nin gözlemci içi ve gözlemciler arası olarak yapılmasında geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmıştır (Mannion ve ark., 2004; Ripani ve ark., 2008).

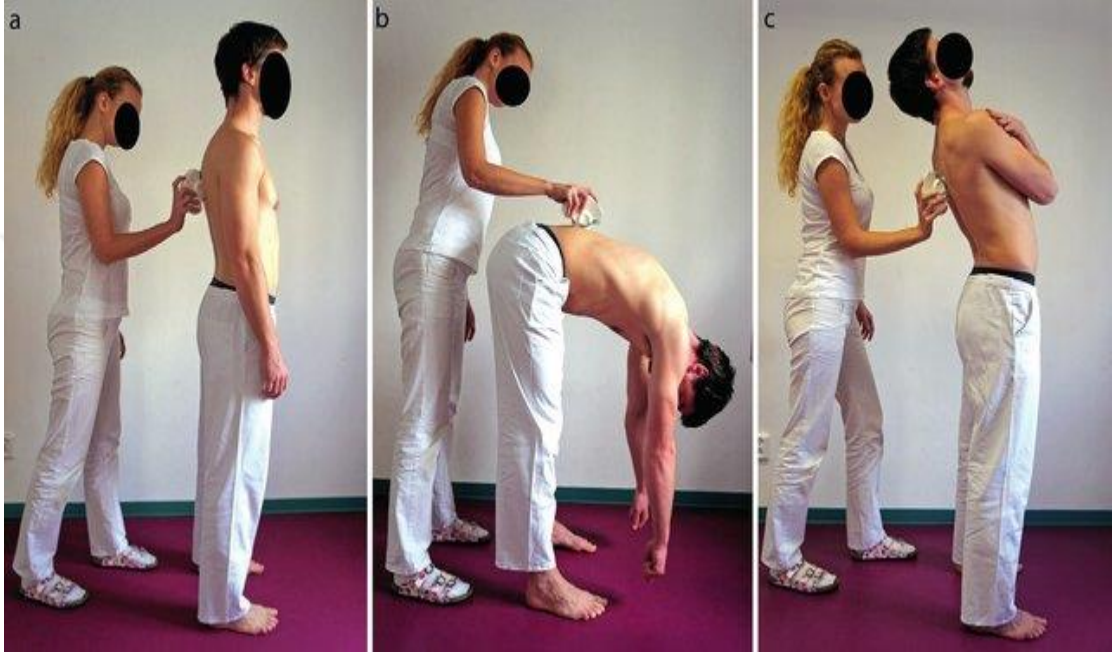
Yapılan bu çalışmada, omurga ölçümleri sadece sagittal planda; ekstansiyon, fleksiyon ve dik pozisyon şeklinde alınmıştır. Ölçümler sonrası, torakal kifoz (TK), lumbal lordoz (LL) ve sakral kifoz (SK) açı değeri ile omurganın sagittal dik pozisyon (SDP) duruşu verileri ele edilmiştir. Yapılan ölçümler ile torasik eğrilik (T1-T2'den T11-T12'ye), lomber eğrilik (L1'den L5'e), sakral eğrilik (S1'den S5'e) ve açısal olarak omurganın tamamının dik duruş pozisyonu değerleri belirlenmiştir.

Ölçümler sırasıyla aşağıdaki prosedüre göre alınmıştır:

1-Anatomik (Dik) duruş pozisyonu: Eller gövdeye paralel olarak yanda dururken, ayaklar birbirine paralel ve aralarındaki mesafe omuz genişliğine orantılı bir şekilde (TK, LL, SK ve SDP) ölçüm alınması yapılmıştır.

2-Fleksiyon pozisyonu: Ellerin, ayak parmak uçlarının ucuna dokunacak şekilde dizler bükülmeden birbirlerine paralel olarak öne doğru eğilmesi sırasında TK, LL, SK ve fleksiyon açı ölçümleri alınmıştır.

3-Ekstansiyon pozisyonu: Gövde arkaya doğru tam olarak esnetilmiş ve kollar önde çapraz bağlanmış pozisyonda TK, LL, SK ve ekstansiyon açı ölçümleri alınmıştır.



Şekil 37. Spinal Mause cihazı kullanarak sagittal planda dik, fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonları (Anonyms 7, 2022)

Ölçümler birbirinden bağımsız şekilde araştırmacı tarafından ışıklandırmanın iyi olduğu, sessiz, araştırmacı ya da bireyin dikkatini dağıtmayacak şekilde, strese sebep olabilecek her şeyin uzaklaştırıldığı bir odada yapılmıştır. Ölçümlerin alınmasına başlanmadan önce, ilk olarak araştırmacı tarafından katılımcılara ölçüm pozisyonları hakkında açıklama yapılmış ve anlatılanlar uygulama yapılarak gösterilmiştir. Katılımcının istediği hızda pozisyon alabileceği ve ölçüm yapılırken aldığı pozisyonu birkaç dakika tutması öğütlenmiştir. Cihaz kullanımına başlamadan önce, kadınların sırt bölgesi açıldıktan sonra palpasyonla (elle dokunarak) 7. servikal ve 3. sakral vertebralar belirlenmiştir. Daha sonra arada kalan tüm vertebraların Processus spinosus'ları işaretlenerek, SM cihazı ile işaretlenmiş yerler takip edilerek yapılan ölçümler yukarıdan aşağı herhangi bir sapma olmadan, sagittal plan modunda alınmıştır.

(Chakraverty ve ark., 2007). SM cihazı kullanarak yapılan ölçümlerin hata yapmadan alınması ve alınan bu ölçümlerin bilgisayara aktarılırken kaybolmaması için orta hızda çalışılmıştır.

SM ölçüm cihazında üç çeşit hız seviyesi bulunmaktadır. Bu seviyeler; yavaş (5,4 cm/sn), orta (6,7 cm/sn) ve hızlı (8,7 cm/sn) seviyelerdir. SM cihazında kullanılan hız, 25 cm/sn üzerine çıktığında hata oluşabileceği gibi hızı 10 cm/sn'nin üstünde yapılarak elde edilen ölçümlerde de veri kaybının olabileceği bildirilmiştir (Kellis ve ark., 2008).

Ölçümlerin standartlara uygun bir şekilde alınabilmesi amacıyla, 2 hafta süreyle el alışkanlığı kazanmak için ölçüm hızı çalışması yapılmıştır.

3D spine - Sagittal

Regional angles Segmental angles

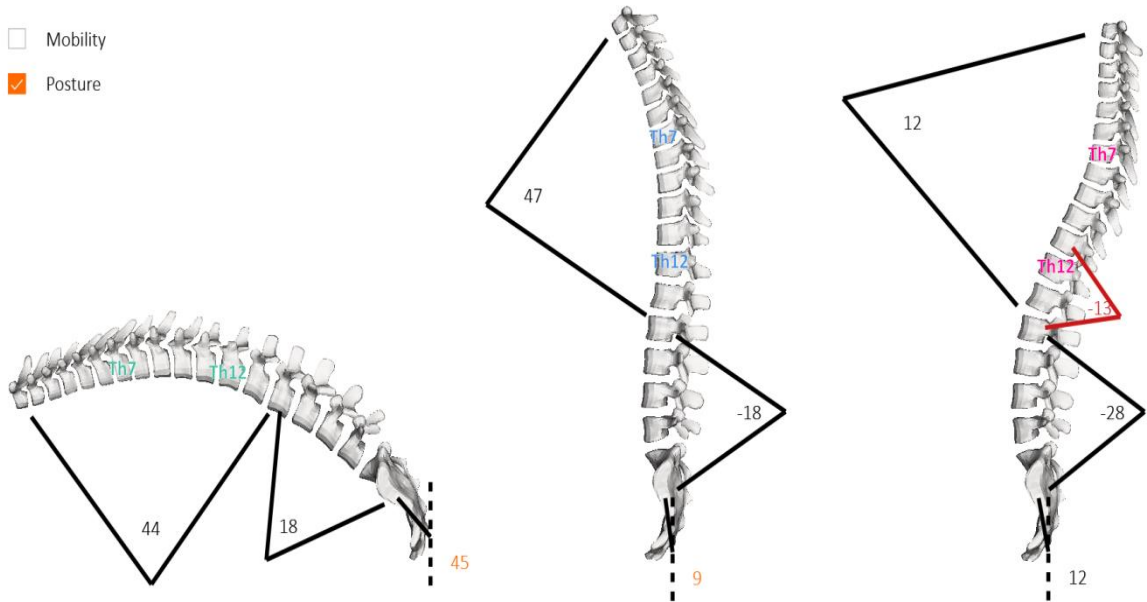
No reference for ThSp, LSp

All values in degree [°]

☐ Deviations

☐ Mobility

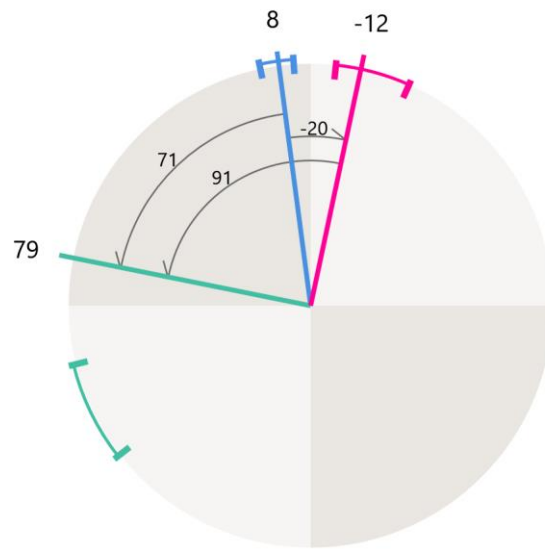
☒ Posture



A

Inclination - Sagittal

All values in degree [°]



B

Back outline - Sagittal



C

Table - Sagittal

All values in degree [°]																			
		Posture								Mobility									
Segment																			
Segmental	Th1/2	1	2	9	-1	-1	5	3	-1	10	-7	-3	1	-4	-3	6	-8	0	0
	Th2/3	4	5	8	3	-1	8	3	-2	9	-3	-6	2	-3	-7	3	-4	1	2
	Th3/4	3	5	7	3	1	7	4	1	9	-2	-4	2	-2	-4	4	-4	0	2
	Th4/5	2	4	6	3	2	7	3	2	7	-1	-2	3	-2	-2	3	-2	0	2
	Th5/6	3	2	7	3	1	7	3	3	7	-2	-1	2	-3	1	3	-3	-2	3
	Th6/7	3	3	7	3	2	7	2	3	6	-2	-1	2	-3	0	2	-2	-1	4
	Th7/8	2	5	6	4	4	8	2	12	8	-1	-1	4	-2	7	4	-2	-8	4
	Th8/9	1	4	5	4	4	8	1	7	7	0	0	6	-2	3	3	-1	-3	5
	Th9/10	0	4	4	5	4	9	-2	1	4	3	0	7	-3	-3	1	3	3	9
	Th10/11	-1	1	3	3	5	8	-3	0	1	1	4	7	-4	-1	1	4	5	9
	Th11/12	-3	5	2	2	8	6	-7	-2	1	2	3	8	-5	-7	2	3	10	10
	Th12/L1	-5	4	1	2	9	8	-9	-4	-1	3	5	10	-7	-8	1	6	13	14
	L1/2	-6	1	-2	3	4	7	-9	-7	-3	6	3	12	-5	-8	1	7	11	14
	L2/3	-10	-3	-2	4	2	9	-13	-6	-5	10	5	16	-8	-3	2	12	8	20
L3/4	-13	-3	-5	3	6	9	-17	-7	-9	10	9	20	-8	-4	0	14	13	24	
L4/5	-11	-5	-3	3	5	9	-18	-7	-8	9	10	17	-10	-2	-2	14	12	24	
L5/S1	-11	-6	-1	-3	5	5	-18	-8	-4	3	11	11	-10	-2	0	5	13	18	
Regional	Sac/Hip	11	9	29	58	45	84	7	12	25	39	36	63	-12	3	4	45	33	65
	ThSp Th12	31	41	47	45	31	65	24	23	52	5	-10	27	-16	-18	14	2	8	32
	LSp Th12	-44	-13	-24	22	30	38	-67	-38	-47	54	43	74	-35	-25	-11	77	68	97
	ThSp L2	n.a.	47	n.a.	n.a.	44	n.a.	n.a.	12	n.a.	n.a.	-3	n.a.	n.a.	-35	n.a.	n.a.	32	n.a.
	LSp L2	n.a.	-18	n.a.	n.a.	18	n.a.	n.a.	-28	n.a.	n.a.	36	n.a.	n.a.	-10	n.a.	n.a.	46	n.a.
	Incl	4	8	12	104	79	128	-24	-12	-6	96	71	120	-32	-20	-14	117	91	145
Length [mm]		420			471			420			51			0			51		

D

Şekil 39. Spinal Mouse ile sagittal planda alınan ölçüm örneği (A-B-C-D)

Araştırmacılar çalışma süresince bireyler üzerinde anatomik, fleksiyon ve ekstensiyon pozisyonlarda üç ölçüm yapmışlar ve sonuçlar SM yazılımı tarafından hesaplanmıştır. Araştırmacıların üç farklı pozisyonunda ölçüm alma amacı, hata payını en aza indirmeyi sağlamaktır (Schulz, 1999; Carlucci ve ark., 2001). Alınan tüm ölçümler SM için mevcut olan son değerlendirme verileri kullanılarak yapılmıştır. Ortalama değerler SM cihazı tarafından hesaplanmıştır. Hesaplanan bütün değerler istatistiksel analize tabi tutulmuştur (Schulz, 1999; Carlucci ve ark., 2001; Mannion ve ark., 2004; Ripani ve ark., 2008). Yapılan bu çalışmalar, SM cihazının kolay ve hızlı kullanılmasından başka, ölçümlerin tek bir gözlemci tarafından alınması durumunda geçerli ve güvenilir sonuçların alınacağını göstermektedir. Bu bakımdan, çalışmamız içinde yer alan, çok doğum yapan kadınlar ile hiç doğum yapmayan kadınların sagittal düzlemde ölçümleri SM cihazı kullanılarak yapılmış, tek bir gözlemci tarafından alınmış ölçümlerdir.

3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmaya katılanların yaş, boy, vücut ağırlık değerleri ile anatomik, fleksiyon ve ekstensiyon pozisyonlarda alınan ölçümlerin sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikleri Ortalama, Standart Sapma, Minimum ve Maximum değerler olarak belirlenmiştir. Verilerin dağılımının normalliği Kolmogorov-Smirnov Testi, varyansların homojenliği Levene Testi ile test edildi. Sürekli değişkenler bakımından ikili grup karşılaştırmalarında; normal dağılım şartlarını sağlayan durumlar için T-Test, normal dağılım koşulunu karşılamayan durumlarda Mann Whitney U Testi'nden yararlanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:13) paket programı kullanılmıştır.

SM ile elde edilen değerler ışığında uygulanan istatistiki analiz yöntemlerinden sonra çalışmaya ait bulgular aşağıda verilmiştir.

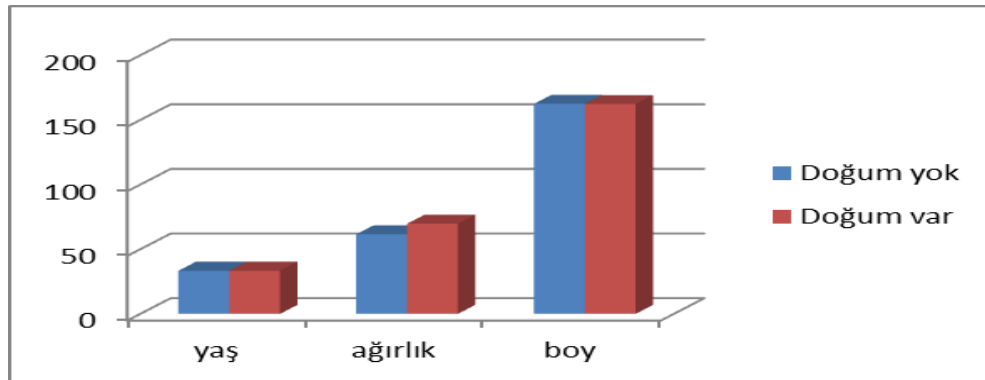
4. BULGULAR

Tablo1: Çalışmaya katılanların bazı demografik özelliklerinin karşılaştırma sonuçları.

	Grup	n	Ortalama±Std. sapma	p
Yaş	Doğum yok	50	33,34±0,688	0,837
	Doğum var	50	33,40±1,938	
Ağırlık	Doğum yok	50	61,58±8,031	0,001
	Doğum var	50	69,42±11,947	
Boy	Doğum yok	50	162,52±4,929	0,922
	Doğum var	50	162,42±5,265	

Yaş, ağırlık ve boy için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde; doğum yapan kadınlarda yaş ortalaması 33,40±1,938, hiç doğum yapmamış kadınlarda ise 33,34±0,688 olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre yaş değişkeni bakımından p olasılık değeri 0,837 olup grup ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ağırlık ortalamaları, doğum yapan kadınlarda 69,42±11,947 kg, doğum yapmamış kadınlarda 61,58±8,031kg olarak tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre grup ortalamaları arasında p olasılık değeri 0,001 olup, ağırlık değişkeni bakımından istatistik olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Boy uzunlukları, doğum yapan kadınlarda 162,42±5,265 cm, hiç doğum yapmamış kadınlarda 162,52±4,929 cm'dir. Analiz sonuçlarına göre p olasılık değeri 0,922 olarak hesaplanmış olup, grup ortalamaları arasındaki fark anlamlı değildir. Şekil 1'de doğum yapan ve yapmayan kadınların yaş, ağırlık ve boy ölçümleri grafik olarak gösterilmiştir.



Şekil 39. Doğum yapan ve yapmayan kadınlarda yaş, ağırlık ve boy ölçümleri.

Tablo 2: Çalışmaya katılan doğum yapmış kadınların doğum sayısı ve son doğum üzerinden geçen süre.

	n	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Doğum sayısı	50	3	9	4,04	1,428
Doğum süresi (yıl)	50	1	10	4,74	2,67

Doğum yapmış kadınların doğum sayısı ve son doğum üzerinden geçen süre Tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde; doğum sayısı 3 ile 9 arasında değişmektedir. Ortalama 4,04 olup, standart sapma 1,428 olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya katılan doğum yapmış kadınların en son yaptıkları doğumun üzerinden geçen süre 1 - 10 yıl arasındadır ve ortalama 4,74 yıldır. Standart sapma 2,67 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3: Çalışmaya katılan grupların omurgalarının ekstensiyon pozisyonunda TK, LL, SK ve AÇI ölçümlerinin karşılaştırılması.

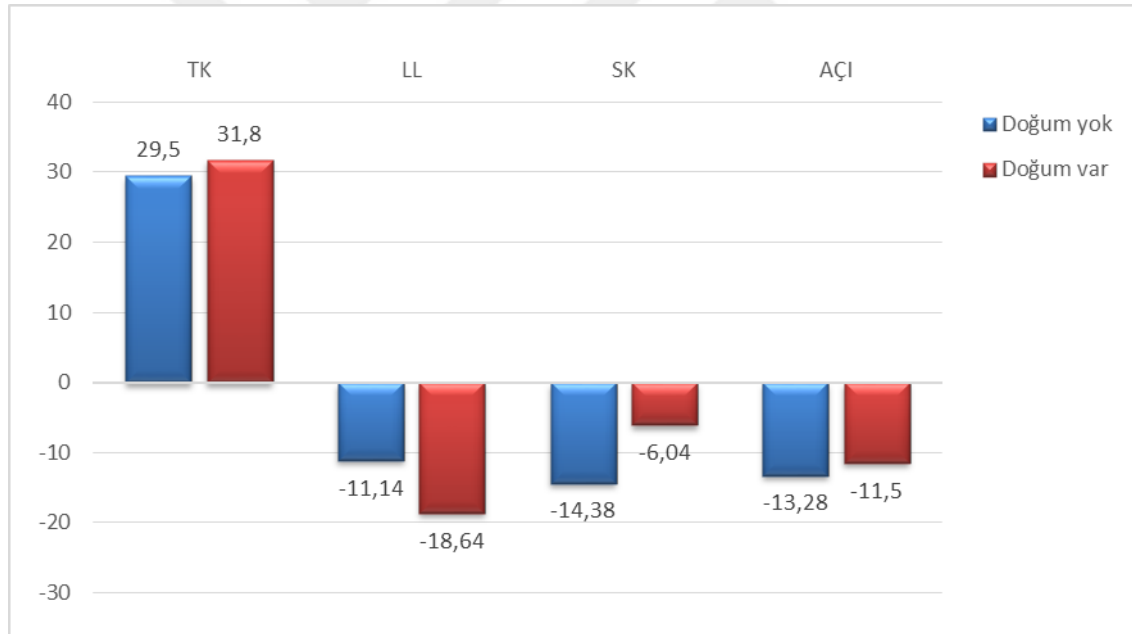
Grup		n	Ortalama±Std. sapma	p
EKSTENSİYON TK	Doğum yok	50	29,50±13,281	0,410
	Doğum var	50	31,80±14,483	
EKSTENSİYON LL	Doğum yok	50	-11,14±6,854	0,001
	Doğum var	50	-18,64±13,641	
EKSTENSİYON SK	Doğum yok	50	-14,38±11,537	0,003
	Doğum var	50	-6,04±15,258	
EKSTENSİYON AÇISI	Doğum yok	50	-13,28±6,902	0,136
	Doğum var	50	-11,50±4,743	

Çalışmaya katılan grupların, omurgalarının ekstansiyon pozisyonunda alınan ölçümlerinde TK, LL, SK ve ekstansiyon açıları ve karşılaştırma sonuçları Tablo 3’te verilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde; TK açısı, doğum yapan kadınlarda ortalama 31,80±14,483, doğum yapmayan kadınlarda ortalama 29,50±13,281 olarak hesaplanmıştır. Analiz sonucu, p olasılık değeri 0,410 olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

LL açısı, doğum yapan kadınlar için ortalama $-18,64 \pm 13,641$, doğum yapmayan kadınlar için ortalama $-11,14 \pm 6,854$ olduğu görülmektedir. Analizi sonucu p olasılık değeri 0,001 olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

SK açısı, doğum yapan kadınlar için ortalama $-6,04 \pm 15,258$, doğum yapmayan kadınlarda ortalama $-14,38 \pm 11,537$ olduğu görülmektedir. Analizi sonucu p olasılık değeri 0,003 olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Ekstansiyon pozisyonunda açısal ortalamalarına bakıldığında doğum yapmış kadınlarda ortalama $-11,50 \pm 4,743$, hiç doğum yapmamış olanlarda ortalama $-13,28 \pm 6,902$ olduğu hesaplanmıştır. Analiz sonucunda p değeri 0,136 olduğu ve istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan kadınların ekstansiyon ölçümleri Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 40. Çalışmaya katılanların ekstansiyon duruş özellikleri.

Tablo 4: Çalışmaya katılan grupların omurgalarının dik pozisyonunda TK, LL, SK ve SDP ölçümlerinin karşılaştırılması.

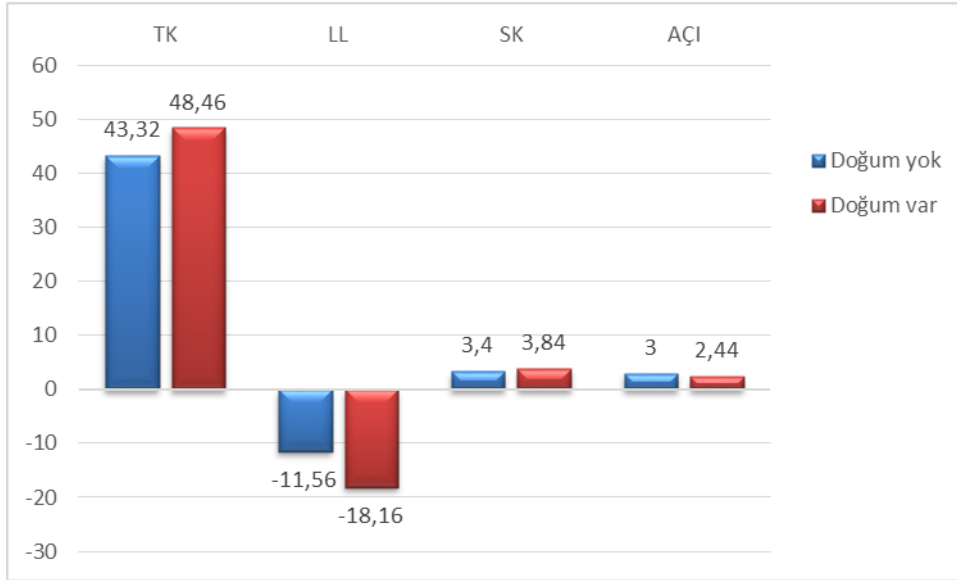
Grup		n	Ortalama±Std. sapma	p
DİK TK	Doğum yok	50	43,32±12,743	0,040
	Doğum var	50	48,46±13,961	
DİK LL	Doğum yok	50	-11,56±5,096	0,001
	Doğum var	50	-18,16±11,182	
DİK SK	Doğum yok	50	3,40±3,276	0,786
	Doğum var	50	3,84±10,925	
DİK SDP	Doğum yok	50	3,00±2,850	0,495
	Doğum var	50	2,44±5,023	

Çalışmaya katılan grupların omurgalarının dik pozisyonunda alınan ölçümlerinde TK, LL, SK ve AÇI karşılaştırmaları Tablo 4’te verilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde; TK açısı, doğum yapan kadınlarda ortalama 48,46±13,961, doğum yapmayan kadınlarda ortalama 43,32±12,743 olarak bulunmuştur. Analiz sonucu p olasılık değeri 0,040 olup, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

LL açısı, doğum yapan kadınlar için ortalama -18,16±11,182, doğum yapmayan kadınlarda ortalama -11,56±5,096 olarak görülmektedir. Analiz sonucu p olasılık değeri 0.001 olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

SK açısı, doğum yapan kadınlar için ortalama 3,84±10,925, doğum yapmayan kadınlarda ortalama 3,40±3,276 olarak görülmektedir. Analiz sonucu p olasılık değeri 0,786 olup, grup ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir.

Dik pozisyonunda açısal ortalamalara bakıldığında, doğum yapmış kadınlarda ortalama 2,44±5,023, hiç doğum yapmamış kadınlarda ortalama 3,00±2,850 olarak hesaplanmıştır. Analiz sonucuna göre p değeri 0,495 olduğundan istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışmaya katılan katılan dik duruş özellikleri şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 41. Çalışmaya katılanların dik duruş özellikleri.

Tablo 5: Çalışmaya katılan grupların omurgalarının fleksiyon pozisyonunda TK, LL, SK ve AÇI ölçümlerinin karşılaştırılması.

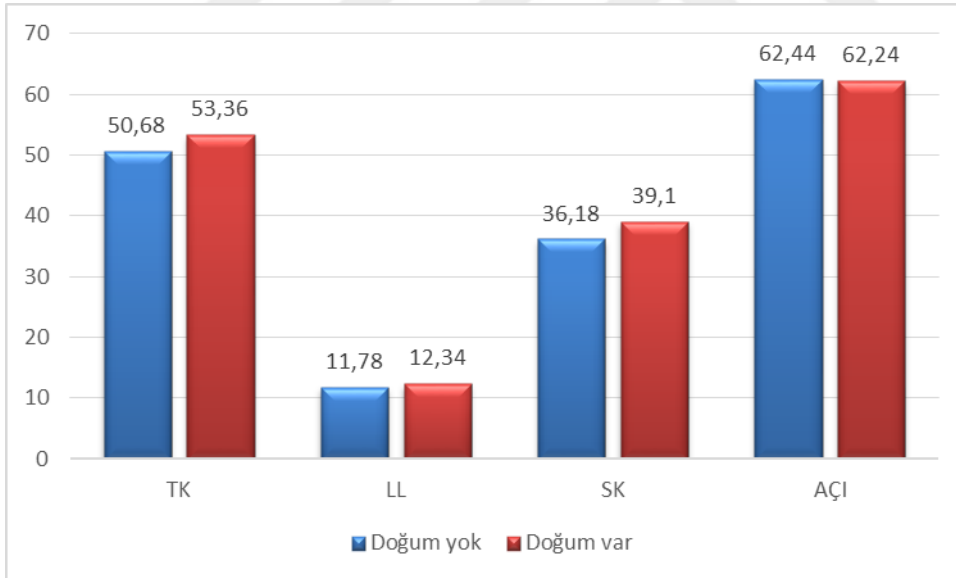
Grup	n	Ortalama±Std. sapma	p
Fleksiyon TK			
Doğum yok	50	50,68±13,847	0,324
Doğum var	50	53,36±13,198	
Fleksiyon LL			
Doğum yok	50	11,78±9,968	0,799
Doğum var	50	12,34±11,866	
Fleksiyon SK			
Doğum yok	50	36,18±10,751	0,221
Doğum var	50	39,10±12,840	
Fleksiyon AÇI			
Doğum yok	50	62,44±9,877	0,060
Doğum var	50	62,24±10,078	

Çalışmaya katılan grupların, omurga hareketlerinden fleksiyon pozisyonunda alınan ölçümlerinde TK, LL, SK ve AÇI karşılaştırmaları Tablo 5’te verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde; TK açısı, doğum yapan kadınlarda ortalama 53,36±13,198, doğum yapmayan kadınlarda ortalama 50,68±13,847 olarak bulunmuştur. Analiz sonucu p olasılık değeri 0,324 olup, istatistiksel olarak TK açısı bakımından anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

LL açısı, doğum yapan kadınlar için ortalama $12,34 \pm 11,866$, doğum yapmayan kadınlarda ortalama $11,78 \pm 9,968$ olarak görülmektedir. Analiz sonucu p olasılık değeri 0,799 olup, istatistiksel olarak LL açısı bakımından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

SK açısı, doğum yapan kadınlar için ortalama $39,10 \pm 12,840$, doğum yapmayan kadınlarda ortalama $36,18 \pm 10,751$ olarak görülmektedir. Analiz sonucu p olasılık değeri 0,221 olup, gruplar arasında SK açısı bakımından, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir.

Fleksiyon pozisyonunda, duruş açısı ortalamalarına bakıldığında doğum yapmış kadınlarda ortalama $62,24 \pm 10,078$, hiç doğum yapmamış kadınlarda ortalama $62,44 \pm 9,877$ olarak hesaplanmıştır. Analiz sonucuna göre p değeri 0,060 olduğundan istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmaya katılan kadınların fleksiyon özellikleri şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 42. Çalışmaya katılanların fleksiyon duruş özellikleri.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çok doğum (en az üç doğum) yapmış kadınlar ile herhangi bir doğumu olmayan kadınların omurga eğriliklerini saptamayı amaçlayan bu çalışmada; SM cihazı kullanılarak omurganın bölgesel alanlarından torakal, lumbal ve sakral eğrilikleri ve omurganın anatomik, fleksiyon ve ekstensiyon pozisyonlarda alabileceği duruş açıları incelenmiştir.

Omurga, fetal dönemden başlayarak yetişkinlik dönemine kadar büyüme ve yenilenme süreci içindedir. Bu durum, karşılaştığı değişimlere bağlı olarak vücudun ihtiyacını karşılamak üzere ortaya çıkan bir cevaptır (Prêteux ve ark., 1985). İskeletin tamamen olgunlaşması epifizin kapanması ile sona ermektedir. Kadınlarda iskeletin tam olarak olgunlaşmasının 22-25 yaşına kadar devam ettiği belirtilmektedir (Lima ve ark., 2001). Yaşın ilerlemesi ile vücudun maruz kalabileceği çeşitli yüklenmelere bağlı olarak, değişimlere adapte olabilmek amacıyla omurgada patolojik bozukluklar ortaya çıkabilmektedir. Çünkü, omurga, dışarıdan veya içeriden gelebilecek baskılayıcı kuvvetlere karşı ancak belli bir ölçüde uyum içinde çalışabilmektedir (Porter ve ark., 1989).

Omurganın hareket yeteneğinin ve fonksiyonunun ölçülüp değerlendirilmesi için literatürde yer alan çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Ancak bu yöntemlerin çoğunda, manüel olarak ölçüm yapabilen aletler kullanılmaktadır. Bunlar; gonyometre (Salisbury ve Porter, 1987), spondilometre (Hard ve ark., 1974), inclinometer (Gill ve ark., 1988; Norton ve ark., 2002), flexible curve (Salisbury ve Porter, 1987; Tilitson ve Burton, 1991), skolyometre, kifometer (Korovessis ve ark., 2004), el parmak ucunun zemine olan mesafesinin ölçümü için Schober indeksi (Gill ve ark., 1988) ve bant ölçüm yöntemi (Haley ve ark., 1986) şeklindedir. Ancak bu yöntemlerin birçoğu, zayıf bir güvenilirlik seviyesi ve geçerlilik düzeyine sahiptir (Nakıpoğlu, 2008). Güvenilir bir ölçüm yöntemi olan radyolojik görüntülemenin dışında, radyasyon içermeyen flexible curve, inklinometre ve Spinal Mouse cihazları son yıllarda güvenilir ölçüm yöntemleri olarak yerini almıştır (Kuklo ve ark., 2006; Ünal, 2008).

Daha güvenilir doğru sonuçlar veren yöntemlerin başlıcaları Röntgen ve Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleme teknikleridir. Omurganın karmaşık yapısı nedeniyle eklem hareket açıklığını ve eğriliklerin derecelerini daha doğru değerlendirmek için genellikle radyolojik incelemelerden elde edilen veriler kullanılmaktadır. Omurga hareketliliğini belirlemede kullanılan ve hastaların durumunu ortaya koyan klinik çalışmalarda bu detaylı görüntüleme tekniklerinin kullanımı oldukça fazla tercih edilmektedir (Nakipoğlu, 2008). Görüntüleme cihazlarının yaydığı ışınların etkileri, bireylerin sağlık problemlerine, organların anatomik ve fizyolojik yapısına, bağışıklık sistemlerine ve yaşlarına göre farklılık gösterebilir. İnsanlarda kanser ya da genetik hasar oluşturabilecek eşik radyasyon dozunun ayarlanabilmesi oldukça önemli olup (Dağdaş, 2010), tıbbi uygulama gerektiren durum söz konusu olduğunda iyonize radyasyon içeren uygulamaların bu işte tecrübeli ve bilinçli kişiler tarafından yapılması oldukça önem arz etmektedir (Arslanoğlu ve ark., 2007). Bu durumlar göz önüne alınarak, uygulamayı yapan kişiler ve de uygulanan kişi için iyonize radyasyon kullanılırken dikkatli olunması gerekmektedir (Benatar ve ark., 2000).

Radyolojik görüntüleme alanında; X ışınlarının ölçülmesi, uygulanan ultrason dalgalarının çeşitli dokulardan yansıyıp geri dönmesi, bununla birlikte damar içine verilerek uygulanan radyoaktif maddelerden salınan gama ışınlarının ölçümü ve vücut yapısındaki hidrojen atomlarının manyetik yüzey alana maruz kalması esasıyla işleyen termal görüntüleme şekilleri ile nükleer manyetik rezonans gibi görüntüleme yöntemlerinde iyonize olan ve olmayan radyasyonların kullanıldığı bilinmektedir (Hart ve ark., 2009). Görüntüleme cihazlarından yayılan ışınların var olan etkileri, insanda kullanılan belirlenmiş doz seviyelerinde bile hasar oluşturabilir. Özellikle kişilerin yaşlarına, kronik sağlık sorunlarının olmasına, organ yetmezliği ve sahip olunan bağışıklık sistemine göre etkilerinde farklılıklar gösterebilmektedir. Ancak insanlarda kanser veya kromozomları etkileyerek genetik hasar oluşturacak eşik radyasyon dozunun ne derecede olduğu hakkında henüz tam olarak belirlenen bilgi bulunmamaktadır. Kanser oluşturma riski araştırmalarında, artan radyasyon dozlarının istatistiksel olarak kanser oluşumunda anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Ayrıca insan nüfusunun artmasından kaynaklanan BT kullanımındaki artışın,

gelecekteki halk sağlığı sorunlarının endişe verici boyutlara ulaşmasına neden olacağı ileri sürölmektedir (Gonzalez ve Darby, 2004; Brenner ve Eliston, 2010).

Radyografi veya BT kullanımı ile sadece tek bir bölgenin (servikal, torakal, lumbal ya da sakral) görüntölenmesine olanak sağlarken, omurganın tamamının görüntölenmesi gereken durumlarda kullanılan radyasyon dozu daha fazladır. Ayrıca yeni bir konumda farklı görüntü yakalamak için artan inceleme süresine ilave olarak fazladan radyasyon kullanılabilir (Brenner ve Elliston, 2004). Manyetik Rezonans görüntöleme, omurganın incelenmesinde radyasyon kullanmadan görüntüyü sunar, ancak bu yöntemin maliyeti oldukça yüksektir. Radyolojik yöntemler, spinal eğriliklerin incelenmesi için kullanılan ekonomik bir yöntem olabilir ancak zaman ve sağlık bakımından olumsuz özelliklerinin bilindiğı yöntemlerdir. Bunların yanı sıra bir radyografi üzerinden omurga eğrisinin veya eğiminin ölçümü, incelemeyi yapan kişinin deneyimine bağlı olan ancak hata riski verebilen, açıların (örn., Cobb açısı) elle kaydedildiğı birtakım klasik yöntemler de bilinmektedir (Gstoettner ve ark., 2007).

Çalışmamızda kullandığımız Spinal Mouse (SM) cihazı birçok araştırmacı (Imagama ve ark., 2011; Mannion ve ark., 2008; Livanelioğlu ve ark., 2016) tarafından geçerlilik ve güvenilirliğinin kanıtlandığı yöntemlerden biridir. Radyolojik değerlendirmeler ile Spinal Mouse'un sonuçları birçok çalışmada kıyaslanmış ve benzer sonuçlar alınmıştır. Herhangi bir yan etkisi olmayan SM, hızlı, kolay uygulanabilen noninvaziv bir yöntem olduğı için klinikte kullanılabilecek alternatif bir cihazdır. Röntgenin yerini alması da, çekilen radyografi sayısını azaltarak hastaların radyasyona maruz kalmaları azalmaktadır. Ayrıca fizyoterapistlerin, tüm egzersizlerin takibini yapmalarında ve sonuçlarının sık aralıklarla değerlendirilmesinde yol gösterici bir ölçüm yöntemi olarak kullanılabilmektedir (Kaya, 2013).

Omurganın gelişimi, görevi ve patolojisi üzerine araştırmalar uzun zamandır devam etmektedir. Son yıllarda bu konuyla alakalı yapılan araştırmalar (Imagama ve ark., 2011), teorik kavramları girişimsel olan klinik çalışmalara dönüştürerek, çeşitli spinal patoloji alanlarının tedavisinde sagittal hizalamanın rolünü ortaya koymaktadır. Omurganın sagittal dizilimini daha hızlı, güvenilir ve kolay bir yöntemle inceleyebilmek için radyasyon içermeyen birçok farklı yeni cihaz üretilmiştir. Bu cihazların başında bu özelliklere sahip, Spinal Mouse cihazının olduğı belirtilmektedir.

SM ile yapılan çalışmaların geçerli ve güvenilir olduğu pek çok çalışmada bildirilmiştir (Mannion ve ark.,2004; Mannion ve ark., 2008).

Özkan (2019), yaptığı çalışmada bilgisayar destekli olarak geliştirilen cilt yüzeyinden ölçüm alan Spinal Mouse cihazı kullanarak, gebe kadınlarda lomber, torasik ve sakral omurgayı ve omurga hareket açıklığını değerlendirmiştir. Barut ve ark.(2020), yaptıkları bir araştırmada, tıbbi sekreter olarak çalışan, sırt veya bel ağrısı şikâyeti olan ve olmayan kişilerde SM cihazı ile omurganın sagittal eğriliklerini ölçmüşlerdir. Büyükturan ve ark. (2018)'nın yaptığı çalışmada, SM cihazının, geçerliliğini ve ne derece güvenilir olduğunu test etmek amacıyla, sağlıklı yaşlı kişilerde, eksternal ve non-invaziv ölçümlerle spinal hareketlilik değerlendirmesi yapılmıştır. SM cihazının, araştırmalarda ve bazı kliniklerde kullanılmasında herhangi bir sakınca olmadığı, hızlı ölçüm yapabilen ve herhangi bir olumsuz etkisiyle karşılaşılmayan geçerliliği kabul görmüş bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

Livanelioğlu ve ark. (2016), 9–18 yaşları arasında yer alan pediatrik adolesan idiyopatik rahatsızlığı bulunan bireylerde yaptıkları torakolumbal bölge çalışmasında, röntgen ve SM ölçümlerinde, ölçüm sonuçlarının gözlemciler arası ve gözlemcilerin ise kendi aralarında yaptığı incelemede, sınıf içi korelasyon katsayısı entegrasyonunun (ICC = 0,872-0,962) oldukça başarılı olduğunu saptamışlardır.

Seichert ve ark. (2000), 29 gönüllü üzerinde yaptıkları çalışmada, SM'un sagittal plandaki geçerlilik ve güvenilirliğini araştırmışlar ve X-ray ile SM cihazı arasındaki korelasyonu $r=0,72\pm0,03$, X-ray'in kendi içinde oluşturduğu korelasyonu ise $r=0,974\pm0,02$ olarak bulmuşlardır. Güvenilirliği ortaya konulmuş olan X-ray ile belirlenen Cobb ölçümlerinde, aynı radyografinin farklı uygulayıcılar tarafından değerlendirilmesi sonucunda, gözlemciler arası farklılıkların yaklaşık ±7 derece olduğu bulunurken, SM ile alınan ölçümlerde ise bu değerin maximum ±3 derece olduğu belirtilmiştir (Schulz, 1999).

Kellis ve ark. (2008), omurga hareketi açıklığını, hiçbir şikâyeti olmayan sağlıklı 81 erkek çocukta SM cihazı kullanarak değerlendirmişlerdir. Ölçümler üç uygulayıcı tarafından ikişer kez tekrarlanarak yapılmıştır. Gözlemcilerin kendi içindeki uyumunu ICC=0,63-0,96, gözlemciler arasındaki uyumunu ise ICC=0,67-0,91 olarak

bulmuşlardır. Ripani ve ark. (2008)'nin yaptığı çalışmada, 26 gönüllünün tüm omurga bölümleri, frontal düzlemde röntgen ve SM ile değerlendirilmiştir. SM ölçümleri iki uygulayıcı tarafından tekrarlanarak yapılmıştır. SM cihazı kullanımının gözlemcilerin kendi içindeki uyumu (ICC=0,879-0,995) ile gözlemciler arasındaki uyumunun (ICC=0,865-0,989) başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Bingöl (2022), elit dağcılar, elit yapay duvar tırmanıcıları ve sedanter grupların karşılaştırmalı vücut duruşu farklılıklarını araştırdığı çalışmasında SM cihazı kullanmıştır. Büyükikiz (2021), ilköğretim birinci sınıf, beşinci sınıf ve sekizinci sınıflarda olan kız ve erkek öğrencilerin (7, 11, 14 yaş grubu) SM ile omurga duruşu taraması çalışmasını yapmıştır. Rabieezadeh (2016), 12-15 yaş aralığında sedanter yaşam tarzı süren 97 çocuk üzerinde ayakta dik duruşta SM cihazı ile ölçüm alarak değerlendirme yapmıştır. López-Miñarro ve ark. (2010), 15-23 yaş sınırları aralığında bulunan 68 genç kano sporcusu üzerinde SM cihazı ile çalışmışlardır. Masaki ve ark. (2016)'nin yaptığı çalışmada ortalama yaşı $72,9 \pm 7,4$ yıl olan kadınlarda SM cihazı kullanarak, sagittal spinal dizilim ölçümleri yapılarak, lomber sırt kaslarının eko yoğunluğu ve kas kalınlığı ile kişinin yürüme hızı arasındaki bağlantıyı incelemişlerdir. Förster ve ark. (2008), $31,2 \pm 6,75$ yıl aralığında bulunan yüksek yetenekli erkek kaya tırmanışçılarındaki postural adaptasyonlarını SM cihazı ile incelemişler. Mannion ve ark. (2004), ise SM cihazı ile $45,4 \pm 7,7$ yaş ortalaması olan dokuz erkek ve $38,2 \pm 7,6$ yaş ortalaması olan 11 kadın toplam 20 gönüllü üzerinde yapmış oldukları çalışmada omurganın eğriliğini ve segmental hareket aralıklarını ölçmüşlerdir. Muyor ve ark. (2011), tarafından yapılan başka bir çalışmada, 60 elit erkek bisikletçi (ortalama yaş: $22,95 \pm 3,38$ yıl) ile 60 usta erkek bisikletçinin (ortalama yaş: $34,27 \pm 3,05$) omurga eğriliği değerlendirilmiştir. Domaradzki ve ark. (2021), yaptıkları çalışmada, 22-29 yaşlarında 45 erkek kickboks ve crossfitt sporcusunda çalışma yapmışlardır.

Omurga taraması ile ilgili yapılan tüm bu çalışmalara bakıldığında, SM cihazıyla çeşitli yaş aralıklarında sağlıklı veya sağlık problemi yaşayan kişilerde rahat, kolay, hızlı ve zararsız bir şekilde kullanılabileceği görülmektedir. Kasai ve ark. (1996)'nın 2-18 yaş aralığındaki kişilerde yapmış oldukları çalışmada, servikal lordoz açıları ölçülmüş ve elde edilen değerlerin 2 yaşından 9 yaşına kadar yaş artışıyla ilişkili olarak azaldığı, 10 yaşından sonra ise bu değerlerin yaklaşık aynı kaldığı ortaya konulmuştur.

Boyun bölgesinde yer alan omurların ilk ikisi olan Atlas ve Axis, diğer boyun omurlarından farklı anatomik yapıya sahip olmalarına bağlı olarak omurgayı oluşturan diğer omurga bölümlerine kıyasla bulundukları bölgenin daha hareketli olmasını sağlamaktadırlar.

Yapılan bu çalışmada, araştırmada kullandığımız Spinal Mouse cihazı ile 7. boyun omurundan itibaren ölçüm alınabilmesi nedeniyle, servikal bölgedeki değişimleri incelemek mümkün olmadı. Servikal bölge ölçümlerini yapamayışı, Spinal Mouse'un kısıtlı yönü olarak ortaya çıkmaktadır.

Çalışmamızda yer alan grupların vücut ağırlıkları, doğum yapmayanlarda ortalama 61,58kg, doğum yapanlarda ortalama 69,42 kg olarak ölçülmüştür. Doğum yapmış kadınlarda ortalama vücut ağırlığının daha yüksek olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre ağırlık bakımından doğum yapmış kadınlar ile hiç doğum yapmayan kadınlar arasındaki vücut ağırlığı değerlendirildiği zaman ($p=0,001$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Doğum yapan kadınlarda vücut ağırlığının fazla oluşunun nedeni, geçirilen her bir doğum ile vücudun tuttuğu yağ miktarında artış olması ve doğum sonrasında kişinin tekrar eski kilosuna dönememesidir. Ayrıca çalışmaya katılan doğum yapmış kadınların doğum sayıları en az 3, en fazla 9 olup, son doğum sürelerinin üzerinde geçen sürenin ise en az 1, en fazla 10 yıl olduğu görülmektedir. Ancak gebelik süresince vücutta gelişen postürel değişimlerin doğum sonrası ortalama 3. ayda toparlanma evresine girdiği ve 6. aya kadar sistemik olarak gebelik öncesi işleyişine geri döndüğü belirtilse de, anne vücudunda birtakım kalıcı değişimler meydana geldiği belirtilmektedir (Kayacı ve ark.,2018).

Çalışmaya katılan kadınların yaş ortalamaları; doğum yapanlarda ve yapmayanlarda 30-35 yaş aralığı olduğu için yaş ortalamaları açısından ($p>0,05$) anlamlı bir fark yoktur ($p=0,837$). Çalışmaya katılanların boy uzunluğu ortalamaları, doğum yapmış kadınlarda 162,42 cm, hiç doğum yapmamış kadınlarda 162,52 cm olarak bulunmuştur. Analizler sonucunda, çok doğum yapmış kadınlar ile hiç doğum yapmamış kadınların boy uzunlukları arasında ($p>0,05$) anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p=0,922$).

Çalışmayı oluşturan iki grubun omurgalarının ekstansiyon pozisyonunda alınan ölçümleri sonucunda, TK açılarının, hiç doğum yapmamış kadınlarda ortalama $29,50 \pm 13,281$ ve doğum yapmış kadınlarda ise $31,80 \pm 14,483$ olduğu saptanmıştır. Elde edilen ortalama değerlerine bakıldığında, aralarında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür ($p=0,410$). LL açılarına bakıldığında yüksek ortalama $-18,64 \pm 13,641$ ile çok doğum yapmış kadınlara aittir. Hiç doğum yapmamış kadınlarda LL açısının ortalama değeri $-11,14 \pm 6,854$ olup, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0,001$). SK ortalama değerlerine bakıldığında ise yüksek ortalama hiç doğum yapmayan kadınlara ($-14,38 \pm 11,537$) aitken, çok doğum yapan kadınlarda ortalama $-6,04 \pm 15,258$ olup, gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($p=0,003$). Ekstansiyon açı pozisyonları ortalamaları değerlendirildiğinde hiç doğum yapmayanlarda $-13,28 \pm 6,902$, doğum yapanlarda ortalama $-11,50 \pm 4,743$ olup, aralarında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p=0,136$). Buna göre iki grup arasında LL ve SK açısından %5'lik anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark gözlemlenirken ($p<0,05$), TK ve ekstansiyon açısı bakımından anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). Bu bakımdan her iki grubun, TK açılarının normal fizyolojik sınırların içinde ($20^\circ - 45^\circ$) olduğu ve anlamlı bulunmadığı ($p>0,05$), ancak LL ve SK açılarında istatistik olarak anlamlı ($p<0,05$) bulunmuş olup lumbal lordozun çok doğum yapan kadınlarda daha fazla olduğu, sakral kifozun ise daha düşük olduğu görülmüştür.

Omurgaların dik pozisyonunda alınan ölçümler sonucunda, %5'lik anlamlılık düzeyinde TK açılarının, çok doğum yapmış kadınlarda $48,46 \pm 13,961$ ile daha yüksek bir ortalamaya sahip oldukları, hiç doğum yapmamış kadınlarda ise ortalamanın $43,32 \pm 12,743$ olduğu saptanmıştır. Elde edilen ortalama değerlerine bakıldığında bakıldığında analiz sonucu aralarında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0,040$). LL açılarına bakıldığında, yüksek ortalamanın $-18,16 \pm 11,182$ ile doğum yapmış kadınlara ait olduğu, hiç doğum yapmamış kadınlarda ise LL açısı ortalama değerinin $-11,56 \pm 5,096$ olduğu ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir ($p=0,001$). SK ortalama değerlerine bakıldığında ise hiç doğum yapmayan kadınlarda ortalama $3,40 \pm 3,276$, çok doğum yapan kadınlarda ortalama $3,84 \pm 10,925$ olup gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p=0,786$). Grupların tüm omurgalarının SDP ortalamaları, hiç doğum yapmayanlarda $3,00 \pm 2,850$, çok doğum yapan kadınlarda ise $2,44 \pm 5,023$ olarak saptanmış olup, %5'lik anlamlılık

düzeyinde, aralarında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p=0,495$). Buna göre, iki grup arasında TK ve LL açısından %5'lik anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışmaya katılan grupların omurgalarının dik pozisyonda alınan ölçümlerinde çok doğum yapmış kadınlar ile doğum yapmamış kadınlarda sırasıyla TK açıları ($48,46^\circ$, $43,32^\circ$), LL açıları ($-18,16^\circ$, $-11,56^\circ$), SK açıları ($3,84^\circ$, $3,40^\circ$) olarak bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, TK ve LL açılarının anlamlılık düzeyi bakımından farkın anlamlı olduğu ($p=0,040$, $p=0,001$) görülmüştür. Bu durumda doğum yapmış kadınlarda torakal kifoz ve lumbal lordozun yüksek olduğu söylenebilir.

Omurga eğriliklerinin fleksiyon pozisyonda alınan ölçümleri sonucunda, TK açısı ortalamalarının çok doğum yapan kadınlarda $53,36\pm13,198$, hiç doğum yapmayanlarda ise $50,68\pm13,847$ olduğu ve %5'lik anlamlılık düzeyinde aralarında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür ($p=0,324$). LL açılarına göre gruplar arası yüksek ortalama $12,34\pm11,866$ ile doğum yapmış kadınlara aittir. Hiç doğum yapmayanlarda ise LL ortalaması $11,78\pm9,968$ olarak bulunmuştur. Aralarındaki fark ($p=0,799$) anlamsızdır. SK ortalama değerleri çok doğum yapanlarda ortalama $39,10\pm12,840$, doğum yapmayanlarda ortalama $36,18\pm10,751$ olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre, çok doğum yapanlarda SK açısı değerinin doğum yapmayanlardan yüksek, ancak aralarındaki farkın anlamsız ($p=0,221$) olduğu saptanmıştır. Fleksiyon açısı pozisyon ölçüm değeri doğum yapmayan kadınlarda ortalama $62,44\pm9,877$ değerinde, çok doğum yapanlarda ortalama $62,24\pm10,078$ 'dir. Aralarındaki fark anlamsızdır ($p=0,060$). Bu bakımından, fleksiyon pozisyonda alınan ölçümlerin analizi %5'lik anlamlılık düzeyi açısından değerlendirildiğinde TK, LL, SK ve fleksiyon açısı ölçümlerinin gruplar arasında farkın anlamlı olmadığı söylenebilir ($p<0,05$).

Çalışmaya katılan gruplarda fleksiyon pozisyonda alınan ölçümlerde çok doğum yapmış kadınlarda ve hiç doğum yapmamış kadınlarda sırasıyla TK açıları ($53,36^\circ$, $50,68^\circ$), LL açıları ($12,34^\circ$, $11,78^\circ$) ve SK açıları ($39,10^\circ$, $36,18^\circ$) olarak bulunmuştur. Analiz sonuçlarına bakıldığında çalışmaya katılan iki grubun fleksiyon pozisyonda alınan ölçümlerinde TK, LL ve SK açıları bakımından, aralarında ($p>0,05$) önemli bir farkın olmadığı söylenebilir. Çalışmada, fleksiyon pozisyonlarındaki ölçümlerin omurga eğriliklerini belirlemede bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Literatürde hiç doğum yapmamış kadınlar ve doğum yapmış kadınların omurga eğriliklerinin ölçümlerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesine ait herhangi bir çalışma bulunamamıştır. Yapılan çalışmalar, gebelik döneminde omurga eğriliklerinin ölçümüne ait olup, birçok farklı araştırma yer almaktadır. Genel olarak mevcut araştırmalarda, gebe kadınların radyasyona maruz kalmaması için SM ve lateral grafi tercih edilmiştir. Lateral grafielde, değişik bölgelerin omurga açıları ölçülmüş ve bu bölgelerin birbirleri ile olan bağlantılarının ortaya konulabilmesi için alınan ölçümlerin açıları karşılaştırılmıştır. Klinik çalışmalarda yapılan bu karşılaştırmalarda, en yaygın olarak Cobb açısı yöntemi kullanılmıştır ve yapılan bu çalışmalarda lumbal lordoz açısının çeşitli seviyelerden ölçülebildiği belirtilmiştir (Stagnara ve ark., 1982; Morrissy, 1990). Stagnara ve ark. (1982), L1 omurunun üst uç plağı ile sakrum arasında kalan açıyı 33° - 79° , L1 omuru üst taraf uç plağı ile L5 omuru alt taraf uç plağı arasında kalan açıyı da 18° - 69° olarak belirlemişlerdir. Yaptığımız çalışmada kullanılan SM cihazı kullanılarak yapılmış olan daha önceki çalışmalarda referans alınan vertebralar, torakal kifozda T1 vertebranın üst plağından ve T12 vertebranın alt plağından çizilen teğetlere inen dikmeler arasında olan açıdır. Lumbal lordozda ise L1 vertebranın üst plağından ve L5 vertebranın alt plağından çizilen teğetlere inen dikmeler arasında kalan açı hesaplanmıştır.

Cobb yönteminde gözlemciler içi ve gözlemciler arası alınan ölçümlerde farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Bu farklılıklar radyolojik değerlendirme yöntemlerinde görülmemektedir (Carman ve ark., 1990; Morrissy, 1990). Omurganın kifoz ve lordoz açı değerlerinin belirlenmesinde; tercih edilen ölçme yönteminden, ölçümün alınacağı omur bölgesinin seçim yerinden ve ölçümü alan araştırmacının uygulama şekline dolaylı farklılıkların ortaya çıkması hali çalışmalarda olağandır (Tokpınar, 2014). Bu nedenlere bağlı olarak, SM cihazı ile yapılan ölçümlerde de ölçü farklılıkları ortaya çıkabilir.

Kadınlarda, fizyolojik bir dönem olan gebelik, vücudun tüm sistemlerini etkileyebilmektedir. Gebelikte kas-iskelet sisteminde meydana gelebilecek değişimler nedeniyle kadınların tüm yaşam kalitesi etkilenir. Postürde farklı oranlarda iş yükü ve bedensel güç değişikliği oluşur. Gebelikte sık görülen postürel değişikliklerden biri olan lumbal lordozdaki artış, lumbal bölgenin proksimalinde ve distalinde

değişikliklere neden olur. Lumbal lordozu kompanse etmek için de dorsal kifoz artar. Bu bakımdan gebeliğin gelecekteki disk herniyasyonları için bir risk faktörü olduğu veya var olan disk patolojilerinin gebelikte kötüleşebileceği de bildirilmektedir (Baydın ve ark., 2012).

Normal ayakta duruş pozisyonunda lumbal lordoz ile torakal kifozun birbirini dengede tuttuğu bilinmektedir. Bundan dolayı vücut ayakta duruşta daha az enerji harcamış olur. Omurganın hareket, koşu ve farklı fiziksel aktivite özelliklerini yapabilmesi, servikal lordoz, torakal kifoz ve lumbal lordozun oluşumuyla omurgaya kazandırılan esneklik ile gerçekleşmektedir. Omurgada en yaygın görülen eğrilik kifozdur. Sagittal planda omurganın normal sınırlar dışına çıkarak oluşturduğu posterior sapma şekli, torakal kifoz olarak tanımlanmaktadır (Okçu ve ark., 2000). Omuz hareketlerindeki azalma ve göğüs kafesinin genişlemesinin azalması torakal kifozun artışıyla oluşur (Keim ve Hensinger, 1989; Saunders, 1990; Cailliet, 1994).

Dumas ve ark. (1995), yaptıkları çalışmada gebeleri lateral fotoğraflama yöntemiyle incelenmişler ve sayısal olarak bir veri belirlenememesine rağmen, gebeliğin torasik kifozu artırma yönünde bir etki yaptığını ifade etmişlerdir. Betsch ve ark. (2014) ise, yaptıkları bir incelemede, gebeliğin torasik kifozu artırmaya yönelik etkisinin olduğunu topografik ölçüm cihazlarıyla sayısal veri kullanarak hesaplamışlardır.

Yapılan çalışmalarda (Rahimi ve ark., 2015, Yoo ve ark., 2015, Glinkowski ve ark., 2016), kontrol grubunu oluşturan doğum yapmamış kadınlar ile ilerleyen gebelik dönemindeki kadınlarda kifoz açı değerleri karşılaştırılmış ve doğum yapmamış kadınlarda değerlerin gebe kadınlara göre daha düşük olduğu ve ayrıca gebeliğin üçüncü trimesterindeki kişilerde anlamlı bir farklılık bulunduğu saptanmıştır. Moore ve ark. (1990), yaptıkları çalışmada gebeleri üç trimester dönem ve postpartum dönemde değerlendirmişler ve ikinci trimester dönemde torakal kifozun azaldığını ancak ölçüm sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Başka bir araştırmada (Okanishi ve ark., 2012) da, kifoz ölçüm sonuçlarının gebe olmayan grup ile genellikle aynı aralık doğrultusunda olduğu bildirilmiştir.

Lumbal lordoz açısal değerlerinin azalması ile bel ağrısının kişilerde görülmesi arasında bir ilişkinin olduğunu ortaya çıkaran çalışmalar da yapılmıştır (Hasday ve ark., 1983; Kostuik, 1983; Ito, 1991). Ortopedi alanında yapılan çalışmalarda, bel ağrısı şikâyeti olan hastalarda lumbal lordoz açıları üzerinden değerlendirme yapılarak, lordoz açılarının azaldığı sonuçlarına ulaşılmaktadır (Wiltse ve Winter, 1983; Frymoyer ve ark., 1984). Çalışmalarda, omurganın değerlendirilmesi açısından yapılan klinik muayenelerde, radyolojik incelemenin oldukça önem taşıdığı bilinmektedir. Omurganın duruş şekilleri bakımından incelenip değerlendirilmesi için yapılan radyolojik muayene yöntemlerinden çoğunlukla doğru sonuçlar elde edilmektedir (Polly ve ark., 1996). Fakat günümüzde henüz özellikle de lumbal lordoz ölçüm teknikleri tam olarak standardize edilememektedir.

Gövdenin artan ve değişen kütle dağılımı, ağırlık merkezini öne doğru kaydırabilir ve pelvisin öne eğimi ile lumbal lordozu neden olabilir. Denge ve stabiliteyi korumak için duruş değişiklikleri veya ayarlamalar gereklidir (Bullock-Saxton ve ark., 1987; Gilleard ve ark., 2008). Gebelerde kan hacminin ve vücut ağırlığının artışı, fetüsün ventrale doğru büyümesiyle birlikte gravite merkezini öne doğru kaydırır. Gravite merkezinin öne doğru kaymasıyla oluşan bu değişikliği kompanse etmek için, lumbal lordozda artışın olduğu bildirilmektedir (Akbayrak ve Kaya, 2016).

Gebe kadınlarda genel olarak, lomber lordoz ve torasik kifoz hamilelik sırasında artış göstermektedir (Whitcome ve ark., 2007). Moore ve ark. (1990), hamilelik ilerledikçe ayakta duruş pozisyonunda hamile kadınlarda daha düz bir lomber eğrilik bildirmişlerdir. Gilleard ve ark. (2002), bazı hamile kadınlarda hamilelik ilerledikçe oturma sırasında daha düz torakolumbal spinal eğrilik eğilimi olduğunu belirtmişlerdir.

Okanişhi ve ark. (2012), çalışmalarında, gebe olmayan ve gebe olan kadınların omurga eğriliği, sakral eğim, torasik ve lomber eğrilik ve eğim ortalamalarını hesaplamak için Spinal Mouse cihazı kullanılmışlardır. Çalışma ile gebe kadınlarda lumbal spinal eğriliğin düz olduğu veya lumbal lordozun ve sakral posterior eğimin azaldığı gösterilmiştir. Gebelik süresince, kadınlarda üst gövdenin alt gövdeden arkaya doğru yerleşimiyle şekillenen yuvarlak sırt postürüne sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Dumas ve ark. (1995), gebeliğin spinal postür üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 43 katılımcının Prosessus spinosus'larına işaret koyduktan sonra pek çok farklı açıdan fotoğraf çekip bilgisayar ortamına aktarmışlardır. Bu fotoğraflar, bilgisayar ortamında sayısal verilere dönüştürülmüş ve elde edilen ölçüm sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara dayanarak, lordoz derecesinin gebelik süresince artış gösterdiği ve kifoz değerlerinde değişimlerin minimal düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

Gebelikte büyüyen meme dokusu ve değişkenlik gösteren biyomekanik parametreler meydana gelen fizyolojik değişiklikler arasında yer almaktadır. Laktasyon dönemi için hazırlanmakta olan meme kütlelerinde oluşan artışın torakal kifoz oluşumunda rol oynadığı bildirilmektedir (Bullock-Saxton, 1991). Gebelik süresince meydana gelen değişimlerle birlikte, torakal kifozda artış, skapular protraksiyon ve üst ekstremitelerde internal rotasyon gibi durumların açığa çıktığı ve toraksta meydana gelen genişleme sonucu servikal anterior tilt (eğim) ve servikal lordozda artış görüldüğü bildirilmektedir (Aktan, 2015). Lumbal lordoz ve pelvik tilt oranlarının gebelikte artmakta olduğu ve buna ilave olarak spinal postürde gebelik sürecinde lateral deviasyon da gözlemlendiği belirtilmektedir (Borg-Stein ve ark., 2005; Betsch ve ark., 2014).

Farklı bölgelerden alınan omurga ölçümlerinde olduğu gibi, lumbal bölgeden alınan lordoz ölçümlerinde de ölçüm yapılan aralığın, ölçüm sonucunda etkili olduğu ifade edilmiştir. Wiltse ve Winter (1983), lumboz lordoz ölçüm aralığını, L1-L5 arası olarak belirtirken, Gelb ve ark. (1995) tarafından yapılan bir çalışmada ise bu aralık T12-L5 olarak bildirilmiştir. Seçilen bu farklı aralıklar, literatürdeki çalışmalar açısından, sonuçlar arasında farklılık ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Farklı seviyelerin seçilmesi, lordoz eğriliğinin seçilen bölgenin tamamını kapsayabilmesi ya da sınırları en iyi tespit edilen omurun kullanılabilmesi açısından tercih edilmektedir (Bernhardt ve Bridwell, 1989; Polly ve ark., 1996).

Gebelik sırasında karın veya sıvı tutulmasına bağlı olarak ortaya çıkan antropometrik değişiklikler doğum olayı gerçekleştikten kısa bir süre sonra gerilemeye başlar. Fakat meme dokusu ve yağ birikintileriyle ilgili birtakım değişiklikler doğum

sonrasında da devam eder. Bu bakımdan, farklı segmentlerin kütleleri, kütle merkezi hesaplamasında antropometrik modeli etkiler ve doğum sonrası vücut kütle merkezi değişir, ancak vücuttaki dikey konumu etkilemez. Doğum sonrası meme kütlesindeki artış ve/veya kalıcı eklem gevşekliliği, doğum sonrası lumbal omurgadaki kalıcı lordotik eğrilik değişikliklerinin nedeni olabilir (Eckland ve ark., 2021). Bunun için gelecekte emzirmeyen ve dolayısıyla doğum sonrası önemli meme kitlesine sahip olmayan bireyler için doğum sonrası vücut kütle merkezinin nasıl değiştiği hakkında çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Gebelik süresince hormonal ve postüral değişikliklerin etkilediği lumbal omurgada kilo alımına bağlı olarak daha fazla yüklenme ve zorlanma oluşacaktır. Bu da gebelik süresince ve doğum sonrasında kadınların günlük yaşamlarındaki konfor ve aktiviteleri olumsuz yönde etkileyen, bazen tekrar eden bazen de kronikleşen sağlık sorunlarını ortaya çıkarmaktadır (Aksu ve Çatalgöz, 2017).

Saurel-Cubizolles ve ark. (2000)'nın yaptığı bir araştırmada, iki farklı Avrupa ülkesi olan Fransa ve İtalya'da doğumdan bir yıl sonra hala devam eden anne sağlık sorunları ele alınmıştır. Sırt ağrısı bunların içinde önemli bir yer almıştır. Son zamanlarda maternal morbiditenin yeterince araştırılmadığı ve ihmal edilmiş bir alan olduğu vurgulanmıştır. Doğumdan sonra annelerin sağlığı üzerine yapılan son çalışmaların tümü somut bulgulara dayalı endişe verici sonuçlar içermektedir. Gebeliğin ileriki dönemlerinde oluşabilecek disk herniasyonları için risk teşkil ettiği veya zaten var olan disk patolojilerinin gebelikte daha ileri seviyeye çıkabileceği bildirilmektedir (Arıkan ve ark., 2005).

Boyun ağrısı şikâyeti olan kişilerde, postüral değişiklikleri değerlendirmek, omurgadaki total eğrilikleri, omurganın şeklini ve hareket açılarını sagittal planda belirlemek amacıyla Spinal Mouse (SM) kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; torasik kifoz açısında artış görülmesi, boyun ve omuz bölgesinde ağrıya sebebiyet vermesi ile kişinin yaşam kalitesini olumsuz etkileyebileceği kanısına varılmıştır (Yılmaz, 2019).

Aksu ve Çatalgöl (2017) 'ün yaptığı bir çalışmada, kadınların doğum sonrasında fiziksel sağlık problemlerinin olabileceğini ve doğum sayısının artmasıyla kas-iskelet sistemi üzerinde görülebilecek olumsuzluklardan bahsedilmektedir. Ayrıca çalışmanın

sonunda, doğum sonrası bir yıl süresince kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının varlığını koruduğu da ortaya konmuştur.

Ülkemizde kadınların doğuma bağlı oluşan sağlık problemleri ve bu problemleri etkileyen koşullarına ilişkin yapılan çalışma verileri oldukça sınırlıdır. Oysa doğum sonrası annelerin, kaliteli ve standart bir sistemle takip edilmesi ile doğuma bağlı sağlık problemlerinin önüne geçilebilir ve anneye bilinçli bir özbakım ve olumlu sağlık davranışları kazandırılarak, doğum sonrası kaliteli bir yaşam yaratılabilir (Atıcı ve Gözüm 2000; Doğaner, 2005; Ergin ve ark. 2010). Dünya Sağlık Örgütü'ne göre yeni annelerin doğum sonrası 6. saat, 6. gün, 6. hafta ve özellikle 6. ayda sağlık personellerince izlemesi gerektiği, gebelik ve doğuma bağlı oluşabilecek komplikasyon ve sağlık ihtiyaçlarının belirlenmesi ve karşılanması gerektiği belirtilmiştir. Ancak özellikle doğum sonrası uzun süreli sağlık problemleri yok sayılmakta ve bu konuda oldukça az sayıda çalışma yapılmaktadır (WHO, 1998).

Doğum geçirmiş kadınların omurga eğriliklerindeki değişimler, kadın sağlığı kalitesini etkilemektedir. Doğum sonrası kadınların çoğu, sağlık problemlerinden etkilenip şikâyet etmesine rağmen, ülkemizde kadınların doğum sonrası gelişebilecek ve gizli morbiditeye sebep olabilecek uzun vadeli fiziksel sağlık problemlerine dayalı çalışma sayısının oldukça yetersiz olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada, çok doğum yapmış kadınlar ile hiç doğum yapmamış kadınların omurga duruşları sagittal düzlemde SM ile incelenip değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, çok doğum yapmış kadınlarla hiç doğum yapmamış kadınların omurga duruşlarıyla ilgili karşılaştırmalı ilk araştırma sonuçlarıdır. Zira çok doğum yapmış kadınlar ile hiç doğum yapmamış kadınların omurga eğriliklerini inceleyip, elde edilen verileri analiz eden herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu bakımdan gruplararası omurga eğriliklerinin SM ile ölçülüp değerlendirilmesi ve karşılaştırmasının yapılması bakımından bir referans oluşturacağı ve literatüre katkı sağlayacağı kanısındayız.

Gebelik döneminde ortaya çıkan lumbal lordozisin doğum sonrası dönemde de devam edip etmediğine, ediyor ise hangi düzeyde devam ettiğine ilişkin yayınlar bulunamadığı için, bu araştırmanın sonuçları ile literatür bilgi karşılaştırması ve tartışması yapılamamıştır. Bu çalışmaya katılan çok çocuk annesi kadınlar genellikle

bel ağrısı çektiklerini ifade etmişlerdir. Literatür verilerine göre, lumbal lordoz açısının azalması bel ağrılarının meydana gelmesine neden olacak etkenler arasında yer almaktadır (Hasday ve ark., 1983; Kostuik, 1983; Frymoyer ve ark., 1984; Ito, 1991). Aynı kaynaklarda, gebelik sürecinde artan torasik kifozun doğum yaptıktan sonra da artış gösterdiği bilgisi verilmektedir.

Kaynaklarda yer alan postüral veriler ağırlıklı olarak gebelik dönemine ilişkin verileri içermektedir. Bu çalışma ile hiç doğum yapmamış ve çok doğum yapmış kadınlarda anatomik duruş, ekstansiyon ve fleksiyon pozisyonlarında elde edilen bulgularla omurga açısı değerleri ortaya konulmuştur. Böylece, hiç doğum yapmamış ve çok doğum yapmış kadınların karşılaştırılmalı omurga açısı değerleri ilk kez literatüre girecektir.

Yapılan araştırma sonunda elde edilen bulgulara göre aşağıdaki saptamalar yapılmış ve öneriler geliştirilmiştir:

Çalışmaya katılan grupların omurgalarının dik duruş pozisyonunda alınan ölçümlerde çok çocuk doğuran kadınlar ve doğum yapmamış kadınların açısı değerleri sırasıyla TK ($48,46^{\circ}$, $43,32^{\circ}$), LL ($-18,16^{\circ}$, $-11,56^{\circ}$), SK ($3,84^{\circ}$, $3,40^{\circ}$) ve dik SDP ($2,44^{\circ}$, $3,00^{\circ}$) olarak bulunmuştur. Elde edilen bulgular artan doğum sayısının TK açısı değerini arttırdığını, LL açısı değerlerinin normal sınırlar içinde olmayıp azaldığını göstermiştir.

Çalışmaya katılan grupların omurgalarının ekstansiyon pozisyonunda alınan ölçümlerinde çok çocuk doğuran kadınlar ve doğum yapmamış kadınların sırasıyla açısı değerlerinin TK ($31,80^{\circ}$, $29,50^{\circ}$), LL ($-18,64^{\circ}$, $-11,14^{\circ}$), SK ($14,38^{\circ}$, $-6,04^{\circ}$) olduğu bulunmuştur. Bu değerlere bakıldığında lumbal lordoz açılarının normal fizyolojik sınırlarda olmayıp daha az olduğu iki grupta da görülmüştür.

Yapılan ölçümler ile dik, ekstansiyon ve fleksiyon pozisyonlarında alınan TK (Dik; $48,46^{\circ}$, $43,32^{\circ}$, Ekstansiyon; $31,80^{\circ}$, $29,50^{\circ}$, Fleksiyon; $53,36^{\circ}$, $50,68^{\circ}$), LL (Dik; $-18,16^{\circ}$, $-11,56^{\circ}$, Ekstansiyon; $-18,64^{\circ}$, $-11,14^{\circ}$, Fleksiyon; $12,34^{\circ}$, $11,78^{\circ}$), SK (Dik; $3,84^{\circ}$, $3,40^{\circ}$, Ekstansiyon; $14,38^{\circ}$, $-6,04^{\circ}$, Fleksiyon; $39,10^{\circ}$, $36,18^{\circ}$) ve SDP ($3,00^{\circ}$, $2,44^{\circ}$) açısı değerleri ile, çok doğum yapmış ve hiç doğum yapmamış kadınların duruşu

hakkında bir sayısal veri elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler, artan doğum sayısının omurgada postüral duruş değerlerini olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Elde edilen sonuçların, omurga duruşlarına yönelik yapılacak olan çalışmalar için kaynak oluşturacağını düşünmekteyiz.

Bu çalışmaya katılan kadınlar 30-35 yaş aralığındaki kadınlardır. Çok çocuk doğuran kadınlarda ileri yaşlarda, özellikle de geriatric dönemde, omurgada hangi değişikliklerin meydana geldiği yapılacak araştırmalarla ortaya konulmalıdır.

Doğuma, özellikle de çok doğuma bağlı olarak kadınlarda ortaya çıkan torakal, lumbal ve sakral eğriliklerde ve omurganın anatomik, fleksiyon ve ekstensiyon pozisyonlarda alabileceği duruş açıları meydana gelen değişimler üzerinde sportif aktivitelerin etkilerinin de bilimsel araştırmalarla saptanmasına ihtiyaç vardır.

Yapılacak bilimsel araştırmalarla çok çocuk doğuran kadınlarda, omurganın ana segmentlerinden olan intervertebral disklerin morfolojisi hakkında da bilgilere erişilebilir.

Çalışmamızda ölçümlerin alınması sürecinde pandemi olması ve Van YYÜ Dursun Odabaşı Kadın Hastalıkları Polikliniği'ne gelen hastaların yaklaşık %90'nın kırsalda yaşayan ve sedanter bir yaşam tarzı süren kadınların olması çalışmanın sınırlılıkları içindedir. Farklı sosyoekonomik ve sosyokültürel toplumsal dilimleri temsil eden kadınlar üzerinde yapılacak çalışmalardan nasıl sonuçlar alınacağı da bilimsel araştırmaların temaları arasında yer alabilir.

Yapılan bu çalışmanın ışığında, çok doğum yapmış kadınlarda omurga sağlığının kontrolü ve korunabilmesi adına saha çalışması tarzında yeni çalışmalar ile desteklenecek pilot uygulamalara ihtiyaç duyulduğu kanaatini taşımaktayız.

Omurga duruşlarının ölçüm ve analizinde kullanılacak Spinal Mouse cihazının radyasyon içeren görüntüleme cihazlarına bir alternatif olabileceği, sağlık alanında omurga duruşları yapısının değerlendirilmesinde bir kolaylık sağlayabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Adams MA, Roughley PJ. What is intervertebral disc degeneration, and what causes it? Spine. 2006;31:2151–61.

Adams MA. Intervertebral disc tissues. In mechanical properties of aging soft tissues; Derby, B. Akhtar, R., Eds.; Springer International Publishing: Cham, Switzerland; 2015;7–35.

Akbayrak T, Kaya S. Kadın sağlığında fizyoterapi ve rehabilitasyon, Hipokrat Kitabevi & Pelikan Kitabevi. Ankara. 2016;s.521.

Akgül T. Erken başlangıçlı omurga eğriliklerinin tedavisinde uzayabilen rod uygulamaları [Uzmanlık Tezi]. İstanbul Üniversitesi: İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; 2010.

Aksoy E. Servikal dizilim bozukluğu ile kronik boyun ağrısı ve tetik nokta arasındaki ilişki [Uzmanlık Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı; 2015.

Aksu S, Çatalgöl Ş. Kadınların doğum sonrası uzun dönem fiziksel sağlık problemleri ve algıladıkları sağlık düzeyi ile ilişkisi. Kadın Sağ Hem Derg. 2017;3(2):22-42.

Aktan, B. Klinik pilates egzersizleri ve doğuma hazırlık eğitiminin sadece doğum eğitimine göre doğum sonuçları üzerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı; 2015.

Akyüz G, Bayındır Ö. Gebelik ile ilişkili osteoporoz, TFTR Derg. 2013;53:145-150.

Aldoubi D. What is meant by cultivation of posture? Netanya, Israel. 1982; p.66-69.

Alıcı E. Omurga hastalıkları ve deformiteleri. Bölüm 1, Omurganın morfolojisi, Anatomi., Dokuz Eylül Üniversitesi; 1991;6-33.

Anonim 1. Corpus vertebra. [İnternet]. 2021. [Erişim Tarihi 10 Ekim 2021]. Erişim adresi : <https://www.tipacilar.com/korpus-vertebra/>

Anonim 2. Postur-analizi [İnternet]. 2021. [Erişim Tarihi 10 Haziran 2021]. Erişim adresi: <https://fisiodemizmir.com/postur-analizi>

Anonim 3. Postur duruş tipleri [İnternet]. 2022. [Erişim Tarihi 10 Mart 2022]. Erişim adresi: <https://www.fizyospine.com/izmir-postur-analizi>

Anonim 4. Gebelikte postür analizi [İnternet]. 2021. [Erişim Tarihi 10 Mart 2022]. Erişim adresi <https://www.gebelikdogumbek.com/hamilelikte-bel-agrilari-icin-tavsiyeler>.

Anonymous 1, Skull-and-cervical-spine-lateral-view [İnternet]. 2021. [Erişim Tarihi 10 Mart 2022]. Erişim adresi: <http://stock.adobe.com/uk/images/skull-and-cervical-spine-lateral-view-labeled-on-white>

Anonymous 2, Thoracal vertebranın yapıları ve görünümü [İnternet]. 2022. [Erişim Tarihi 10 Mart 2022]. Erişim adresi: <http://www.ozcanaslan.com/hastaliklar/bel/belfitigi/5torakalomurga.pg>

Anonymous 3, Vertebra lumbalis'in yapıları ve görünümü [İnternet]. 2022. [Erişim Tarihi 10 Mart 2022]. Erişim adresi: <http://www.ozcanaslan.com/hastaliklar/bel/belfitigi/5lumbalomurga.pg>

Anonymous 4, İntervertebral_diskler [İnternet]. 2021. [Erişim Tarihi 10 Mart 2022]. Erişim adresi: https://tr.wikipedia.org/wiki/intervertebral_diskler

Anonymous 5, Columna_Vertebralis/Sagittal_Alignment [İnternet]. 2022. [Erişim Tarihi 10 Mart 2022]. Erişim adresi : https://www.anatomystandard.com/Columna_Vertebralis/_Sagittal_Alignment

Anonymous 6, Omurganın doğal eğrilikleri [İnternet]. 2022. [Erişim Tarihi 10 şubat 2022]. Erişim adresi: <https://www.doktoragri.com>.

Anonymous 7, Spinal Mause cihazı kullanarak sagittal plan pozisyonları [İnternet]. 2022. [Erişim Tarihi 20 Mayıs 2022]. <https://www.researchgate.net/publication>.

Arıkan Beyaz E, Özcan E. Gebelikte görülen kas-iskelet sistemi kaynaklı ağrılar ve tedavi yaklaşımları. Turk J Phys Med. Reh. 2005;51:65-8

Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 4. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2006.

Arıncı K. Anatomi 1. cilt: Kemikler, eklemler, kaslar, iç organlar. Ankara: Güneş Kitabevi; 2014.

Arıncı K, Elhan A. Anatomi I. 7. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2020.

Arifoğlu Y. Her Yönüyle Anatomi. 3. Baskı. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi; 2020.

Arslan F, Akandere M, Tekin M. İlköğretim okullarında öğrenim gören spor yapan ve yapmayan öğrencilerin postür analizi. Muğla: 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Kitabı. 2006;129-32

Arslanoğlu A, Bilgin S, Kubal Z, Ceyhan MN, İlhan MN, Maral I. Doctors' and intern doctors' knowledge about patients' ionizing radiation exposure doses during common radiological examinations. Diagn Interv Radiol. 2007;13:53-5.

Atıcı İ, Gözüml S. Postpartum erken taburculukta lohusalara verilen sağlık eğiliminin postpartum problemler ve anksiyete üzerine etkisi. HUEM Yüksekokulu Derg. 2001;8(2):77-90.

Aydınoğlu A, Rağbetli MÇ. Discus intervertebralis: embriyoloji ve anatomi (I). Van Med J. 1997; 4(4):232-236.

Barut Ö, Koçak FA, Kurt EE, Senem ŞAŞ, Tuncay F, Erdem HR. Sırt veya bel ağrısı olan ve olmayan tıbbi sekreterlerin omurga sagittal eğrilikleri, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi düzeylerinin karşılaştırılması. J Harran Univ Med Fak. 2020;17(1):91-97.

Baydın S, Baydın SŞ, Emel E, Gündag M, Alataş İ. Pregnancy and lumbar disc herniation, Jineko Obst Pediatri ve Pediatrik Derg. 2012;4(3):93-96.

Benatar N, Cronin B, O'doherty M. Radiation dose rates from patients undergoing positron emission tomography: implications for technologists and waiting areas. Eur J Nuclear Med. 2000;27:583-9.

Beningfield S, Potgieter H, Nicol A, et al. Report on a new type of trauma full-body digital X-ray machine. Emergency Radiolgy. 2003;10:23-29.

Bernhardt M, Bridwell KH. Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction. Spine. 1989;14:21-71.

Benzel E. Omurga stabilizasyonunun biyomekaniği, prensipler ve klinik uygulama, İstanbul: Marmara Üniversitesi Nörolojik Bilimler Vakfı Yayınları. 1998.

Betsch M, Hakimi M, Wehrle R, Jungbluth P. Spinal posture and pelvic position during pregnancy: a prospective rasterstereographic pilot study. J Euro Spine. 2014;24(6):1282-88.

Bingöl M. Dağcılık ve yapay duvar tırmanışı yapan elit sporcuların omurga duruşlarının spinal mouse ile incelenmesi. Doktora Tezi. Van: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi; 2022.

Bland JH, Boushey DR. Anatomy and physiology of the cervical spine. Seminars in Arthritis and Rheumatism. 1990;20(1):1-20.

Bogduk N, Mercer S. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. Clinic biomec. 2000;15(9):633-48.

Borg-Stein J, Dugan S. Gruber Journal musculoskeletal aspects of pregnancy. A J Phy Med and Reh. 2005;84:180-192.

Böhm B, Lück B. Fizik Tedavi. Çev: Arman, M.İ. Kırklareli: Sermet Matbaası. 1984;s. 119.

Brenner DJ. Should we be concerned about the rapid increase in CT usage?, *Rev. Environ. Health*. 2010;25(1):63–68.

Brenner DJ, Elliston CD. Estimated radiation risks potentially associated with full-body CT screening, *Radiology*, 2004;233:735–38.

Brink Y, Louw Q, Grimmer-Somers K. The quality of evidence of psychometric properties of three-dimensional spinal posture-measuring instruments. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:93.

Bullock-Saxton JE, Jull GA, Bullock MI. The relationship of low back pain to postural changes during pregnancy. *Aust J Physiother*. 1987;33:11–7.

Bullock-Saxton J E. Changes in posture associated with pregnancy and the early post-natal period measured in standing. *J Phys Therap*. 1991;7(2):103-109.

Bunnel WP. Selective screening for scoliosis. *Clin Orthop Related Res*. 2005;434:40-5.

Buyruk HM. İnsan omurgasının biyomekaniği. Omurilik ve omurga cerrahisi. İzmir. Meta. 1998;1(4):54-61.

Büyükikiz D. İlköğretim birinci, beşinci ve sekizinc, sınıf kız ve erkek öğrencilerde spinal mouse ile omurga duruşu taraması çalışması. [Yüksek Lisans Tezi]. Van: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi. 2021.

Büyükturan Ö, Büyükturan B, Yetiş M, Yetiş A. Yaşlı bireylerde cilt yüzeyi üzerinden torasik kifoz ve lumbal lordoz açılarının değerlendirilmesi: Spinal Mouse Geçerliliği ve Güvenirliği. *Dicle Tıp Derg*. 2018;45(2):121-7.

Cailliet R. Omurga ağrıları sendromları. Çeviren: Tuna N. Ankara: Nobel Tıp Kitabevi; 1994;s.1-22.

Cailliet R. Yumuşak doku ağrıları ve fonksiyon kaybı. İstanbul: Şafak Yayınevi; 1992

Carlucci L, Chiu J, Cilifford T. Spinal mouse for assessment of spinal mobility. *Jone Minimally Invasive Spinal Tech*. Spine. 2001;2(1):30-1.

Carman DL, Browne RH, Birch JG. Measurement of scoliosis and kyphosis radiographs: intraobserver and interobserver variation. *J Bone Joint Surg*. 1990;72:32-83.

Chakraverty R, Pynsent P, Isaacs K. Which spinal levels are identified by palpation of the iliac crests and the posterior superior iliac spines? *J Anatomy*. 2007;210(2):232-36.

Chung KW. (Board Review Serisi) Anatomi. (Çev. Ekinci N.). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002.

Cil A, Yazici M, Uzumcugil A, Kandemir U, Alanay A, Alanay Y ve ark. The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood. *Spine*. 2005;30:93–100.

Cobb JR. Outline for the study of scoliosis. *Am Acad Orthop Surg*. 1948;5:261-75.

Dağdaş S. İyonlaştırıcı radyasyonlar ve kanser. *D Tıp Derg*. 2010;37(2):177-85.

Davis H. Increasing Rates of Cervical and Lumbar Spine Surgery in the United-States, 1979–1990. *Spine*. 1994;19:1117–24.

Dere F. Anatomi atlası ve ders kitabı. 5. Baskı. Adana: Nobel yayın. 1999;765-6.

DeWald RL, Faut MM. Anterior and posterior spinal fusion for paralytic scoliosis. *Spine*. 1979;4:401-9.

Doğaner G. Vajinal doğum yapan kadınların doğum sonrası erken dönemde karşılaştıkları öz bakım ve yenidoğan bakımı ile ilgili sorunların belirlenmesi (Yüksek lisans Tez).Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas. 2005.

Domaradzki J, Kochan-Jache K, Trojanowska I, Kozlenia D. Kickboxers and crossfitters vertebral column curvatures in sagittal plane: Crossfit practice influence in kickboxers body posture. 2021;25:193-98.

Drake RL, Vagl W, Mitchell AWM. Gray’s anatomy for students, Çev. Ed. Yıldırım M, Tıp Fakültesi Öğrencileri için Gray’s Anatomi, Ankara, Güne Kitabevi, 2007.

Dumas GA, Reid JG, Wolfe LA, Griffin MP, McGrath MJ. Exercise, posture, and back pain during pregnancy. Part 1. Exercise posture. *Clinical Bio*. 1995;10(2):104–9.

Dunk NM, Chung YY, Sullivan Compton D, Callaghan JP. The reliability of quantifying upright standing postures as a baseline diagnostic clinical tool. *JM and Phy Ther*. 2004;27(2):91-6.

Ecerkale O. Postür analizinde Ssymmetrigrاف ile orthoröntegenogram sonuçlarının değerlendirilmesi [Tıpta Uzmanlık Tezi] İstanbul: Okmeydanı Eğitim ve Arastırma Hastanesi FTR Bölümü. 2006.

Eckland CB, Vasavada A, Catena RD. Shoulder and elbow requirements during sagittal reach as a result of changing anthropometry throughout pregnancy. *Applied Ergonomics*. 2021;94:103-411.

Edmondston SJ, Singer KP. Thoracic spine: anatomical and biomechanical considerations for manual therapy. *Manual therapy*. 1997;2(3):132-43.

Ege R. Ortopedi ilkeleri ve uygulamaları. 1980;2:1477-83

Ergen E. Spor hekimliği, sporda sağlık sorunları ve sakatlıklar. Ankara: 1986; s. 25

Ergin F., Hilmiye A., Demiröz H. Doğum öncesi ve doğum sonrası bakım hizmetlerinin nicelik ve niteliği. AA Hem ve Sağ Bil Derg. 2010;13(4):1-9.

Fernandes VLS, Ribeiro DM, Fernandes LC, Menezes RL de. Postural changes versus balance control and falls in community-living older adults: a systematic review. Fisioter em Mov. 2018;31(0):25–31.

Fortin C, Ehrmann Feldman D, Cheriet F, Labelle H. Clinical methods for quantifying body segment posture: a literature review. Disability and Rehabilit. 2011;33:367-83.

Frank JS, Earl M. Coordination of posture and movement. Phys Ther. 1990;70(12):855-63.

Frost BA, Camarero-Espinosa S, Foster EJ. Materials for the spine: anatomy, problems, and solutions. Materials. 2019;12 (2):253.

Frymoyer JW, Newberg A, Pope MH, Wilder DG, Clements J, MacPherson B. Spine radiographs in patients with low-back pain. J B & B J. 1984;66(7):104-855.

Förster R, Penkal G, Bösl T, Schöffl VR. Climber's back – form and mobility of the thoracolumbar spine leading to postural adaptations in male high ability rock climbers, I J Sport Med. 2008.

Gelb DE, Lawrence GL, Bridwell KH, Blanke K, McEnery KW. An analysis of sagittal spinal alignment in 100 asymptomatic middle and older aged volunteers. Spine. 1995;20:13-51.

Gill K, Krag MH, Johnson GB, Haugh LD, Pope MH. Repeatability of four clinical methods for assessment of lumbar spinal motion, Spine (Philadelphia Pa 1976). 1988;13(1):50–53.

Gilleard WL, Crosbie J, Smith R. Static trunk posture insitting and standing during pregnancy and early postpartum. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83:1739–44.

Gilleard W, Lai DT, Levinger P, Begg RK. Detecting trunk motion changes due to pregnancy using pattern recognition techniques. Conf Proc IEEE Eng Med Bio Social. 2008;2405–8.

Gilroy AM. Anatomi Temel Ders Kitabı.(Çev. Denk CC). Ankar: Palme Yayıncılık; 2015.

Glinkowski WM, Tomasik P, Walesiak K, Głuszak M, Krawczak K, Michoński J ve ark. Posture and low back pain during pregnancy — 3D study. Ginekologia Polska 2016;87(8):575–80.

Gonzalez AB, Darby S. Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries, Lancet. 2004;363:345–51.

Grabara M. A comparison of the posture between young female handball players and non-training pers. J Back and Ms Reh. 2014;27:85–92.

Grant JP, Oxland TR, Dvorak MF. Mapping the structural properties of the lumbosacral vertebral endplates. *Spine*. 2001;26:889–96.

Gray H. *Anatomy of the Human Body*, Bartleby.com. 2000.

Gstoettner M, Sekyra K, Walochnik N, Winter P, Wachter R, Bach CM. Inter- and intraobserver reliability assessment of the Cobb angle: manual versus digital measurement tools, *Eur. Spine J*. 2007;16(10):1587–92.

Guerin HL, Elliott DM. Quantifying the contributions of structure to annulus fibrosus mechanical function using a nonlinear, anisotropic, hyperelastic model. *J. Orthop. Res*. 2007;25:508–16.

Gündüz H. Yaşlılarda postür ve yürüme, *Turkish J of Geriatrics*, 2000;3(4):155-62.

Günerbüyük C. Scheuermann kifozunun posterior girişimle ve pedikül vidalarıyla cerrahi tedavisi [Uzmanlık Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; 2008.

Güvençer M, Karatosun V, Korman E. Omurganın Anatomisi Kemik Yapı, 2001.

Haley SM, Tada. L, Carmichael EM. Spinal mobility in young children, *Physical Therapy*. 1986;66(11):1697–5.

Hart D, Hillier MC, Wal BF, National reference doses for common radiographic, fluoroscopic and dental X-ray examinations in the UK. *Br. Journal Radiol*. 2009;82:1–12.

Hasday CA, Passoff TL, Perry J. Gait abnormalities arising from iatrogenic loss of lumbar lordosis secondary to Harrington instrumentation in lumbar fractures. *Spine*. 1983;8(5):501-11.

Haslegrave CM. What do we mean by a working posture? *Ergonomics*. 1994;37(4):781-99.

Hawk C, Phongphua C, Bleecker J, Swank L, Lopez D, Rubley T ve ark. Preliminary study of the reliability of assessment procedures for indications for chiropractic adjustments of the lumbar spine. *JMPT*. 1999;22(6):382-9.

Humzah MD, Soames RW. Human intervertebral disc: Structure and function. *Anatomical Record*. 1988;220:337-56.

Iatridis JC, Setton LA, Weidenbaum M, Mow VC. Alterations in the mechanical behavior of the human lumbar nucleus pulposus with degeneration and aging. *JORS*. 1997;15(2):318–22.

Imagama S, Matsuyama Y. Back muscle strength and spinal mobility are predictors of quality of life in middle-aged and elderly males. *Eurp Spine*. 2011;20:954-61.

- Ito E. Roentgenographic analysis of posture in spinal osteoporotics. *Spine*. 1991;16:6-75.
- İnce İ. Türk halter milli takımının postür yapılarının incelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Konya: Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı; 2008.
- Jain G. *Spine and Spinal Orthoses*. First. *Spine and Spinal Orthoses*. London: The Health Sciences; 2016;P.1–54.
- Karataş M, Beyazova M, Kutsal YG. Lomber omurganın fiziksel özellikleri ve fonksiyonel biyomekaniği. *FTR Derg*. Ankara: Güneş Kitabevi. 2000;459-60.
- Karakuş S, Kılınç F. Postür ve Sportif Performans. *Kastamonu Education J*. 2006;25:309-22.
- Kasai T, Ikata T, Katoh S, Myake R, Tsubo M. Growth of the cervical spine with special reference to its lordosis and mobility. *Spine*. 1996;20:635-9.
- Katzman WB, Kado DM, Vittinghoff E, Schafer A, Long RK, Wong S. 2016 Annual meeting of the american society for bone and mineral research atlanta, GA September 16-19, 2016. *Journal Bone Miner Res*. 2017;31(S1):1.
- Kaya F. Adölesan idiyopatik skolyozlu çocuklarda omurga eğriliklerinin frontal düzlemde değerlendirilmesinde spinal mouse'un geçerlilik ve güvenilirliğinin incelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Üniversitesi; 2013.
- Kayacı HT, Hosbay Z, Tanrıverdi M. Laktasyon dönemindeki kadınların bel ve boyun ağrı seviyelerinin incelenmesi. *CBU-SBED*. 2018;5(4),187-191.
- Keim AH, Hensinger NR. Spinal deformities. *Clinical Symposia*. 1989;41:13–5.
- Kellis E, Adamou G, Tziliou G, Emmanouilidou M. Reliability of spinal range of motion in healthy boys using a skin-surface device. *JMPT*. 2008;31:570-6.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Muscles testing and function*. Lippincott Williams and Wilkins. Usa. 1993;71-84
- Kınacı AE. İlköğretim çağındaki çocuklarda 8 haftalık egzersiz programının vücut postürü üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Elazığ: Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı; 2018.
- Kiefer A, Shirazi-Adl A, Parnianpour M. Synergy of the human spine in neutral postures. *J Euro Spine*. 1998;7:471-9.

- Korovessis P, Koureas G, Papazisis Z. Correlation between backpack weight and way of carrying, sagittal and frontal spinal curvatures, athletic activity, and dorsal and low back in schoolchildren and adolescents, *J. Spinal Disord. Tech.* 2004;17(1):33–40.
- Kostuik JP, Hall BB. Spinal fusions to the sacrum in adults with scoliosis. *Spine.* 1983;8(5):489-500.
- Kostuik JP. The history of spinal deformity. In: *Spine Deformity 3, SRS*, New York 2015:417-25.
- Kotwicki T. Evaluation of scoliosis today: Examination, X-rays and beyond. *Disability & Rehabilitation.* 2008;50(10):742-51.
- Kuklo TR, Potter BK, Schroeder TM, O'Brien MF. Comparison of manual and digital measurements in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine.* 2006;(31)11:1240–6.
- Kuran O. *Sistematik Anatomi, İstanbul, Filiz Kitabevi*, 1993.
- Lewit K. *Terapia manualna w rehabilitacji chorób narządu ruchu* Wydawnictwo ZL Natura Kielce. 2001;pp.117-12:71-75.
- Liederbac M, Spivak J, Rose D. Scoliosis in dancers: a method of assessment in quick-screen settings. *J Dance Med & Sci.* 1997;1:107-12.
- Lima F, Falco V, Baima J, Carazzato JG, Pereira RM. Effect of impact load and active load on bone metabolism and body composition of adolescent athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:1318–23.
- Livanelioğlu A, Kaya F, Nabyev V, Demirkıran G, Fırat T. The validity and reliability of "Spinal Mouse" assessment of spinal curvatures in the frontal plane in pediatric adolescent idiopathic thoraco-lumbar curves. *Eur Spine J.* 2016;25(2):476-82.
- Lonstein JE. Congenital spine deformities: scoliosis, kyphosis, and lordosis. *Orthop Clin North Am.* 1999;30(3):387-405.
- López-Miñarro PA, Muyor JM, Alacid F. Sagittal spinal curvatures and pelvic tilt in elite young kayakers. *M Sport.* 2010;63:509-19.
- Lotz JC, Fields AJ, Liebenberg EC. the role of the vertebral end plate in low back pain. *Global Spine J.* 2013;3:153–63.
- Lovell, FW, Rothstein, JM, Personius, WJ. Reliability of clinical measurements of lumbar lordosis taken with a flexible rule. *Phy Therapy.* 1989;69(2):96-105
- Mannion, AF, Knecht K, Balaban G, Dvorak J, Grob D. A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. *J Euro Spine.* 2004;13(2):122-36.

- Mannion AF,, Mannion A, Grob D. Reliability of a new measuring device (“Spinal Mouse”) in recording the sagittal profile of the back. *Spine*. 2008;9:303.
- Marchand F, Ahmed AM. Investigation of the laminate structure of lumbar disc anulus fibrosus. *Spine*. 1990;15(5):402–10.
- Marketos SG, Skiadas PK. Galen: A pioneer of spine research. *Spine*. 1999;24:2358-62.
- Masaki M, Ikezoe T, Fukumoto Y, Minami S, Aoyama J, Ibuki S ve ark. Association of walking speed with sagittal spinal alignment, muscle thickness, and echo intensity of lumbar back muscles in middle-aged and elderly women. *Kurenaı*. 2016;28(3):429.
- McRae R. Clinical orthopaedic examination. 4th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone Co; 1998;p.113-4
- Moen KY, Nachemson AL. Treatment of scoliosis. An historical perspective. *Spine* 1999;24:2570–75.
- Moore K, Dumas GA, Reid JG. Postural changes associatedwith pregnancy and their relationships with low back pain. *Clin Biomech*. 1990;5:169–74.
- Moore KL, Persaud TVN. The developing human: Clinically oriented embryology. 5th edition. Philadelphia. 1998;354-60.
- Moore KL, Persaud TVN. Klinik yönleriyle insan embriyolojisi, Çev. Ed. Yıldırım M, Nobel Tıp Kitapevleri, 2002.
- Moore KL, Dalley AF. Kliniğe Yönelik Anatomi. (Çev. Şahinoğlu K.). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2007.
- Morriessy RT, Goldsmith GS, Hall EC, Kehl D, Cowie GH. Measurement of the Cobb angle on radiographs of patients who have scoliosis: evaluation of intrinsic error. *J Bone Joint Surg*. 1990;72:3-207.
- Muratlı S. Sportif hareketlerin biyomekanik temelleri Ankara: M.E.B. 1987;57-74.
- Muyor JM, Pedro A. Miñarro L, Alacid F. Spinal posture of thoracic and lumbar spine and pelvic tilt in highly trainedcyclists. 2011;10(2):355–61.
- Naderi F. Acar S, Arda MN. History of spinal disorders and Cerrahiyet’ul Haniyye (Imperial Surgery): A review of a Turkish treatise written by Serefeddin Sabuncuoglu in the 15th century. Historical vignette. *J Neur*. 2002;96:352-6.
- Naderi S. Omurga biyomekaniği: Servikal omurlar, kranyoservikal bileşke. Omurilik ve Omurga Cerrasi’nde. İzmir. 2002;1(2):161-9.
- Naderi S. Spinal biyomekaniğin temelleri. Türk Nöroşirurji Derneği Spinal Cerrahi Grubu Yayınları. 2003;25:45-8.

- Nakipoğlu GF, Karagöz A, Özgür N. The biomechanics of lumbosacral region in acute and chronic low back pain patients, *Pain Physician*. 2008;11(4):505–11.
- Nerlich AG, Schaaf R, Walchli B, Boos N. Temporo-spatial distribution of blood vessels in human lumbar intervertebral discs. *Eur. Spine J*. 2007;16:547–55.
- Netter F.H, İnsan anatomisi atlası, 4. Baskıdan Çeviri, (Çev. Cumhur, M.), İstanbul: Nobel Kitabevi. 2008;153-76.
- Norton BJ, Kelly H, Zou D. Comparisons among non-invasive methods for measuring lumbar curvature in standing, *J. Orthop. Sports Phys*. 2002;32(8):405–14.
- Odor V. Anatomi ders kitabı. Hareket sistemi. 1984;1:82-16.
- Okanishi N, Kito N, Akiyama M, Yamamoto M. Spinal curvature and characteristics of postural change in pregnant women. *Acta Obst et Gyne Scandinavica*. 2012;91(7):856–61.
- Okçu G, Yercan H, Yorulmaz İ. Lomber omurganın sagittal planda radyolojik analizi. *Türk Joint Dis F*. 2000;146-50.
- Ortiz AO, Deramond H. Spine anatomy. In *Percutaneous Vertebroplasty*. Springer. New York. 2002;pp.7-23
- Otman AS, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. Ankara: Hacettepe Yayınları; 1995.
- Otman AS, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. Hacettepe Üniversitesi FTR Yüksekokulu Yayınları, Ankara 1998;16:14-27.
- Ozan H. Anatomi. 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004.
- Öner C, Yenerkol B, Batmaz F. Eskişehir merkez ilkokullarında skolyoz taraması. *Ege Tıp Rehab Derg*. 1997;203-7.
- Özdemir S. Travmatik omurga yaralanmalarında yapılan tedavi ile ligamanlar ve kifoz açısı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. [Uzmanlık Tezi]. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı; 2012
- Özer D, Baltacı G. İşyerinde fiziksel aktivite. Ankara: Klasmat Matbaacılık; 2008;19-21.
- Özkan AG, Gebe kadınlarda spinal postür, fiziksel aktivite düzeyi ve solunum düzeyi incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İzmir: İzmir Demokrasi Üniversitesi; 2019.

Özorhan EY. Gebelikteki yakınmalar ve yaşam kalitesine etkisi ölçeğinin türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması. (Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi; 2016.

Pacelli LC. Postür üzerine dobra dobra bir konuşma. İstanbul. Spor ve Tıp Derg. 1994;2-3.s.21

Panjabi MM, Crisco JJ, Vasavada A, Oda T, Cholewicki J, Nibu K, ve ark. Mechanical properties of the human cervical spine as shown by three-dimensional load–displacement curves. Spine. 2001;26(24):2692-0.

Perie DS, Maclean JJ, Owen J, Latridis JC. Correlating material properties with tissue composition in enzymatically digested bovine annulus fibrosus and nucleus pulposus tissue. Annals of Bio Eng. 2006;34(5):769-77.

Perry M, Smith A, Straker L, Coleman j, Sullivan P. Reliability of sagittal photographic spinal posture assessment in adolescents. Adv Physiother. 2008;10:66–75.

Petorak İ. Medikal embriyoloji, İstanbul: Beta Basın Yayın Dağıtım A.Ş 1986;22:30-150.

Polly DW, Kilkelly FX, McHale KA, Asplund LM, Mulligan M, Chang AS. Measurement of lumbar lordosis, Evaluation of intraobserver, interobserver and technique variability. 1996;21:15-303.

Pooni JS, Hukins DW, Harris PF, Hilton RC, Davies KE. Comparison of the structure of human intervertebral discs in the cervical, thoracic and lumbar regions of the spine. Surg. Radiol. Anat. 1986;8:175–82.

Porter RW, Adams MA, Hutton WC. Physicalactivity and the strengthof the lumbar spine. Spine. 1989;14:201-03.

Prêteux F, Bergot C, Laval-Jeantet AM. Automatic quantification of vertebral cancellous bone remodeling during aging. Anat Clin. 1985;7(3):203-8.

Putz R, Pabst R. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası. 5. Baskıdan çeviri, (Çev., Arıncı, K.). Münih: Beta Basın Dağıtım; 2001.

Rabieezadeh A, Hovanloo F, Khaleghi M, Akbari H. The relationship of height, weight and body mass index with curvature of spine kyphosis and lordosis in 12-15- year old male adolescents of Tehran. 2016;18-3.

Rahimi A, Ghasemi M, Kouhkan S, Naimi SS. Postural changes during first pregnancy BJM & Med Research 2015;7(9):744-53.

Raj PP. Intervertebral disc. Anatomy-physiology-pathophysiology-treatment. Pain Pract. 2008;8:18–44.

Richard S. Clinical anatomy text book. 1998;821–61.

Ripani M, Di Cesare A, Giombini A, Agnello L, Fagnani F, Pigozzi F. Spinal curvature: comparison of frontal measurements with the Spinal Mouse and radiographic assessment. *J Sports Med and Ph Fitness*. 2008;48(4):488.

Rodriguez AG, Rodriguez-Soto AE, Burghardt AJ, Berven S, Majumdar S, Lotz JC. Morphology of the human vertebral endplate. *J. Orthop. Res*. 2012;30:280–87.

Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Dimnet J. Ayakta durma pozisyonunda insan lomber omurgası ve pelvisinin sagittal hizasındaki normal varyasyonun sınıflandırılması. *Spine*. 2005;30(3):346-353.

Rudert M, Tillmann B. Lymph and Blood-Supply of the Human Intervertebral Disc-Cadaver Study of Correlations to Discitis. *Acta Orthop. Scand*. 1993;64:37–40.

Salisbury PJ, Porter RW. Measurement of lumbar sagittal mobility. A comparison of methods, *Spine*, 1987;12:190–93.

Sakallıoğlu F, Doğan AA, Türkan M, Zavallıoğlu H, Baş M. Sporcu ve sporcu olmayan erkek ve bayanların gövde esnekliklerinin analizi. 16-18 Mart 1998; Erzurum. Atatürk Üniversitesi I. Spor Kongresi Bildirileri: 1998;s.135.

Sanan A, Rengachary SS. The history of spinal biomechanics. *Neurosurgery*. 1996;39(4):657-69.

Saunders WB. Pediatric orthopaedics. Philadelphia. 1990;3:21-87.

Saurell-Cubizolles M-J, Romito P, Garcia J. Description of maternity rights for working women in France, Italy and in the United Kingdom. *Eur J Public Health*. 1993;3:48–53.

Scheer JK, Tang JA, Smith JS, Acosta FL, Protopsaltis TS, Blondel B, Ames CP. Cervical spine alignment, sagittal deformity, and clinical implications: A review. *J of Neuro: Spine*. 2013;19(2):141-159.

Schulz S. Measurement of shape and mobility of the spinal column: Validation of the Spinal Mouse by comparison with functional radiographs. Munich: Ludwig, Maximilians University. 1999.

Seichert N, Senn E, Bellikon R. Sagittal Shape and Mobility of the Spine-Validity and Reliability of the new Spinal Mouse. *Euro Spine J*. 2000;9(4):331.

Serrano VR, Cited Humzah MD, Soames RW. Human intervertebral disc: Structure and function. *Anat Record*, 1988;220:337-356.

Shao Z, Rompe G, Schiltenswolf M. Radiographic changes in the lumbar intervertebral discs and lumbar vertebrae with age. *Spine*. 2002;27:263–68.

Snell RS. Clinical anatomy for medical students. 4th ed. Boston: Little, Brown and Company. 1992;941-54.

Sobotta J. Sobotta insan anatomisi atlası genel anatomi ve iskelet-kas sistemi. 7. Baskıdan Çeviri, (Çev. Elhan, A, Karahan ST), İstanbul: Beta Basın Yayım Dağıtım; 2011;s.46-105.

Soames RW. Skeletal System, Gray's Anatomy, Ed: Williams PL, 38. Baskı, ChurchillLivingstone, 1995.

Stagnara P, Mauroy JC, Dran G, Gonon GP, Costanzo G, Dimnet J. Reciprocal angulation of vertebral bodies in a sagittal plane: Approach to references for the evaluation of kyphosis and lordosis. Spine. 1982;7:33-58.

Stodolny J. Choroba przeciążeniowa kręgosłupa. Wyd. ZL Natura Kielce 1999; 60-65: 80-82.

Stuge B, Hilde G, Vøllestad N. Physical therapy for pregnancy-related low back and pelvic pain: a systematic review. Acta Obstet Gynecol Scand. 2003;82:983– 90.

Sullivan PBO, Grahamslaw KM, Ther MM, Kendell M, Lapenskie SC, Moller NE. ve ark. The effect of different standing and sitting postures on trunk muscle activity in a pain- free population the effect of different standing and sitting postures on trunk muscle activity in a pain-free population. spine (Phila Pa 1976). 2017;27(11):1238–44.

Swartz EE, Floyd RT, Cendoma M. Cervical spine functional anatomy and the biomechanics of injury due to compressive loading. J Ath Train. 2005; 40(3):155.

Şar C. Lomber omurganın anatomisi, biyomekaniği ve biyokimyası. Özcan E (Editör) Bel ağrısı tanı ve tedavide. 1. baskı. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2002.

Taner D, Sancak B, Akşit D, Cumhuri M, İlgi S, Kural E. ve ark. Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi. 4. Baskı. Ankara: HYB Basım Yayın; 2009.

Tekelioğlu M. Vertebra embriyolojisi, Türk Hava Kurumu Basımevi, 1992;15-9.

Tillotson KM, Burton AK. Non-invasive measurement of lumbar sagittal mobility. An assessment of the flexicurve technique, Spine. 1991;16:29–34.

Tokpınar A. Çocukluk ve ergenlik döneminde omurgada görülen eğriliklerin incelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı; 2014.

Topalidou A, Tzagarakis G, Souvatzis X, Kontakis G, Katonis P. Evaluation of the reliability of a new non-invasive method for assessing the functionality and mobility of the spine. Acta Bioeng Biomech. 2014;16(1):117-24.

Twomey L, Taylor J. Age changes in lumbar intervertebral discs. *Acta Orthop. Scand.* 1985;56:496–99.

Ural Hİ, Esmailzadeh S, Bayraktar B, Çakmak A. Okul çocuklarında sırt çantası taşıma ile postür arasındaki ilişki. *Türk FTR Derg.* 2004;50:2.

Ünal D. Tıpta Kullanılan Görüntüleme Teknikleri, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara.2008.

Üzelpasacı E, Kaya S. Gebelikte meydana gelen değişiklikler, Editör: Türkan Akbayrak, Kadın Sağlığında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, 1. Baskı, Ankara, Pelikan Yayıncılık, 2016;p. 25-36.

Whitcome KK, Shapiro LJ, Lieberman DE. Fetal load and the evolution of lumbar lordosis in bipedal hominins. *Nature.* 2007;450:1075–80. 14.

Williams MP, Cherryman GR, Husband JE. Significance of thoracic disc herniation demonstrated by MR imaging. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 1989;13:211–14.

Wilkins RH. *Neurosurgical classics.* NewYork.Thieme. 1992;523.

Wiltse LL, Winter RB. Terminology and measurement of spondylolisthesis. *J and Joint Surg,* 1983;65:76-87.

World Health Organization (WHO). The World Health Report 1998: Life in the 21st century a vision for all. In The world health report 1998: life in the 21st century A vision for all. 1998;pp.241-241.

Yaszemski MJ, Augustua AW, Panjabi MM. Biomechanics of the spine. In: Fardon DF, Garfin SR (Eds.). *Orthopaedic knowledge update: spine 2.* 2nd ed. Rosemont: American Academy of Ort Surg. 2002;15-23.

Yeşilyurt H, Aydınlioğlu A, Erdem S, Kavaklı A, Erdoğan AR, Daştan A. Atlas ve Axis varyasyonları. *Van Tıp Der.* 2001;8(3):85-87.

Yıldırım M. İnsan Anatomisi. 6. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri. 2006.

Yıldırım M. Hareket Sistemi (Systema Locomotorium) Anatomisi. 1. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri. 2016.

Yılmaz Z. Boyun ağrısı olan ve omuz impingement tanısı alan olgular arasındaki postüral değişkenlerin spinal mouse ile değerlendirilmesi. İstanbul: Yüksek Lisans Tez, Haliç Üniversitesi; 2019.

Yoo H, Shin D, Song C. Changes in the spinal curvature, degree of pain, balance ability and gait ability according to pregnancy period in pregnant and nonpregnant Women. *J Phy Ther Sci.* 2015;27(1):279-84.

Yousef AM, Hanfy HM, Elshamy FF, Awad MA, Kandil İM. Postural changes during normal pregnancy. J American Sci. 2011;7(6):1013–18.

Yücel AH. Dere Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. 7. Baskı. Adana: Akademisyen Kitabevi; 2008.

Zileli M. Özer F. Omurilik ve omurga cerrahisi. İkinci baskı. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri. 2002.



ÖZGEÇMİŞ



EKLER

EK 1. Grişimsel Olmayan Klinik Bilimler Etik Kurul Kararı



EK 2. Gönüllü Onam Formu

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Sayın katılımcı,

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Anatomi Anabilim Dalı “**Çok Doğum Yapmış Kadınlar İle Hiç Doğum Yapmamış Kadınların Omurga Eğriliklerinin Karşılaştırılması**” isimli bir araştırma yapılmaktadır.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Her bir denek için 10 dk öngörülmektedir. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Prof.Dr. Hüseyin Karadağ tarafından yürütülen Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı’nda Doktora Tez çalışması olarak araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Araştırma ile ilgili olarak bilgi almak için herhangi bir saatte, araştırmacı **Gülüm SARGİN’ı 05333143555** (cep) no’lu telefonundan arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce katılımcılara verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum (ya da sözlü olarak dinledim) ve anladım. Adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Araştırma kapsamında elde edilen şahsıma ait bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını, gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulmasını ve yayınlanmasını, hiçbir baskı ve zorlama altında kalmaksızın, bu araştırmaya kendi gönüllü onayım ile kendimin katılmasına olurum vardır.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Kabul ediyorum

☐

Görüşme tarih ve saati: :

Bu çalışmada elde edilecek kendimle ilgili bilgileri,

Öğrenmek istiyorum ()

Öğrenmek istemiyorum ()

Katılımcı

Adı Soyadı

Doğum Tarihi

Adres/Tel

İmza



T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü



G19 –TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tez Başlığı / Konusu	ÇOK DOĞUM YAPMIŞ KADINLAR İLE HİÇ DOĞUM YAPMAMIŞ KADINLARIN OMURGA EĞRİLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI			
İntihal taraması yapılan bölümler ve sayfa sayıları				
Kapak sayfası	Giriş	Ana bölümler	Sonuç bölümleri	Toplam sayfa sayısı
2	4	66	16	106
İntihal taraması yapılan program TURNİTİN		Taramanın yapıldığı tarih 05 /07 / 2022	Benzerlik oranı % % 16	
*Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:				
- Kabul ve onay sayfası hariç, - Teşekkür hariç, - İçindekiler hariç, - Simge ve kısaltmalar hariç, - 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words) - Gereç ve yöntemler hariç, - Kaynakça hariç, - Alıntılar hariç, - Tezden çıkan yayınlar hariç,				
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihali içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabulettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. Gereğini bilgilerinize arz ederim. İmza				

Öğrencinin Adı Soyadı	GÜLÜM SARGIN
Anabilim Dalı	ANATOMİ
Öğrenci No	18930001003
Programı	☐ Yüksek Lisans ☒ Doktora

	ENSTİTÜ ONAYI
--	---------------